Chem. 299 b Thenard L. J.

Chem. 299 b - 4,2

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

<36620417550014

<36620417550014

Bayer. Staatsbibliothek

R

L e h r b u c h

der

theoretiſchen und praktiſchen Chemie.

Vierten Bandes zweite Abtheilung.

Leipzig,
gedruckt bei J. B. Hirſchfeld.

Lehrbuch
der
theoretiſchen und praktiſchen
Chemie

von

L. J. Thénard,
Mitglied der königlichen Akademie der Wiſſenſchaften; Profeſſor der Chemie am königlichen Collegium von Frankreich, an der königlichen polytechniſchen Schule und an der Facultät der Wiſſenſchaften der Univerſität von Paris; freier Aſſocié der königlichen Akademie der Medicin; Mitglied der philomatiſchen Geſellſchaft, der Ehrenlegion; Correſpondent der Univerſitäten zu Berlin, Stockholm, Edinburg, Madrid, Neapel, München, Erfurt u. ſ. w.

Fünfte neu durchgeſehene, vermehrte und verbeſſerte Ausgabe.

Ueberſetzt und vervollſtändigt

von

M. Guſtav Theodor Fechner, med. Bacc.
akademiſchem Docenten; Mitglied der naturforſchenden Geſellſchaft zu Leipzig.

In ſechs Bänden.

Vierten Bandes zweite Abtheilung.
Mit zwei Kupfertafeln.

Leipzig, 1827.
Bei Leopold Voß.

Repertorium

der

organiſchen Chemie

von

M. Guſtav Theodor Fechner;
akademiſchem Docenten, Mitglied der naturforſchenden Geſellſchaft
zu Leipzig.

Erſten Bandes zweite Abtheilung.

Mit zwei Kupfertafeln.

Leipzig, 1827.
Bei Leopold Voß.

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Inhaltsverzeichniß

zu des

vierten Bandes zweiter Abtheilung.

Seite.

Pflanzenſtoffe des zweiten Abſchnitts . . . 431

Erſtes Kapitel. Von den vegetabiliſchen Salzbaſen oder Alkaloiden 431

Aesculin 440

Akonitin 441

Aloin 441

Atropin 442

Brucin 446

Carapa = Alkaloid 448

Capſicin 449

Chinaalkaloide (Cinchonin und Chniin) . . 450

Conicin oder Coniin 472

Corydalin 472

Daturin 476

Daphne = Alkaloid 478

Delphinin 481

Digitalin 484

Draconin 486

Emetin 486

Guaranin 491

Hyoscyamin 492

Jalappin 494

Jamaicin und Sarinamin 495

Morphin 497

Morphinſalze 517

Parillin 520

Pikrotoxin 522

Seite.

Rhabarbarin 526
Solanin 527
Strychnin 528
Tabaksalkaloid 540
Upasalkaloid 545
Violin 546
Veratrin oder Sabadillin. 546

Zweites Kapitel. Stoffe, die ſich den Alkaloiden anſchließen 549
Asparagin 550
Bryonia-Stoff 551
Caffein oder Coffein 551
Caryophyllin 553
Daphnin 554
Gentianin 555
Narkotin 557
Olivin oder Olivil 561
Piperin 563
Tanghinia-Stoff 567
Xanthopikrit 568

Pflanzenſtoffe des dritten Abſchnitts . . . 569
Natürlicher Gerbſtoff oder Gerbſäure . . . 570
Eiſenbläuender Gerbſtoff 578
Gerbſtoff der Galläpfel 579
Eiſenbläuender Gerbſtoff einiger andern Pflanzen 597
Eiſengrünender Gerbſtoff 599
Anhang zum Gerbſtoff 604
I. Sogenannte Gerbſalze nach Runge . 604
II. Schwarze Tinte 606
Materialien zur Tintenbereitung . . 607
Zubereitung der Tinte 609
Miſchungsverhältniſſe der Materialien zur Tinte 610
Eigenſchaften einer vollk. Tinte und deren Bedingungen 612
Unverlöſchbare Tinte 613
III. Farbige Tinten 616
IV. Sympathetiſche Tinten 617
Rhabarbarin 620
Eiſengraufällender Stoff der Früchte von Syringa communis 620

Seite.

Ulmin, Moderſtoff oder Humusſäure . . . 620
Verbindungen des Ulmins mit Baſen oder humusſaure Salze 628
Anhang zum Ulmin 637
I. Vom Humus oder der Dammerde . 638
II. Vom Torf 644
Pflanzenextracte und Extractivſtoff im Allgemeinen 646
Bittrer Extractivſtoff oder extractiver Bitterſtoff 649
Einzelne Arten des bittern Extractivſtoffs . . 652
1) Aloebitter 653
2) Aſarumbitter (Aſarin) . . . 655
3) Bryoniabitter (Bryonin) . . . 656
4) Coloquintenbitter 657
5) Cytiſusbitter (Cytiſin) . . . 658
6) Bitter des Isländiſchen Mooſes . 659
7) Kaffeebitter oder Kaffeeſtoff . . 659
8) Bitter des Lupulins 662
9) Elateriumbitter 663
10) Senegabitter 663
11) Polypodiumbitter 664
12) Quaſſiabitter (Quaſſin) . . . 664
13) Scillabitter (Scillitin) . . . 665
14) Scutellariabitter 666
15) Sennabitter (Cathartin) . . . 667
16) Serpentariabitter 668
17) Spigeliabitter 669
18) Syringabitter 669
19) Zittwerſaamenbitter 671
Anhang zum Extractivſtoff 671
Ueber die Bereitung der Extracte und die Extractionspreſſen 671
Senegin, Polygalin, Iſoluſin 680
Saponin oder Pflanzenſeifenſtoff 682
Wirkender Stoff der Asclep. vincetox. . . 683
Pikroglycion 684
Pflanzenſtoffe des dritten Abſchnitts. Vorzugsweiſe neutrale Stoffe 685
Gummi oder Pflanzenſchleim 686
Verzeichniß der einzelnen Gummiarten . 688
Baſſorin oder Traganthſtoff 706
Stärkmehl oder Amylon 711

Seite.

Stärkmehl des Waizens und der Kartoffeln 722
Verſchiedene Arten Stärkmehl . . . 740
Inulin (Helenin, Alantin, Dahlin, Menyanthin) 742
Verſchiedne, an Stärkmehl und Inulin ſich anſchließende Stoffe 748
a) Datiscin 748
b) Zwiſchen Gummi und Stärkmehl ſtehender Stoff der Muskatblüthe . . 749
c) Amidin 750
d) Holzartiges Stärkmehl . . . 751
e) Hordein oder Cevadin . . . 752
f) Stärkmehlartiges Geripp des isl. Mooſes 752
g) Stärkmehlartige Faſer . . . 753
Zucker 754
Gährungsfähiger Zucker 754
1) Gemeiner Zucker 756
2) Krümlicher oder grieſiger Zucker . . 783
3) Schleimzucker 793
4) Graswurzelzucker 796
5) Schwammzucker 797
6) Zucker von Syringa vulg. . . . 798
Nicht gährungsfähiger Zucker . . . 799
1) Mannazucker oder Mannit . . 799
2) Glycirrhicin oder Glycion . . . 802
3) Sarcocollazucker 804
4) Zimmtzucker oder Canellin . . . 805
5) Milchzucker 805
6) Scheelſches Süß oder Glycerin . . 810
Pflanzenfaſer oder Holzfaſer 812
Subſtanzen, welche ſich der Holzfaſer anſchließen 819
1) Medullin 819
2) Korkſtoff 821
3) Fungin 821
4) Faſerſtoff der Milch des Kuhbaums . 823
5) Pollenin 823
Anhang zur Holzfaſer. — Zubereitung des Flachſes, Hanfes und der Baumwolle zur Verfertigung von Zeugen 824
Pflanzenſtoffe des fünften Abſchnitts. — Von den Farbſtoffen oder Pigmenten organiſcher Abkunft . . 832
Ueber die Färbung der Pflanzentheile im Allgemeinen 833

Seite.

A. Extractiver Farbſtoff oder farbiger Extractivſtoff 835

B. Harziger Farbſtoff 837

Ueber das chemiſche Verhalten der Farbſtoffe der Blüthen und einiger andern Pflanzentheile 838

1) Farbſtoffe rother Blüthen . . . 841

2) Farbſtoffe blauer Blüthen . . 842

3) Farbſtoffe gelber Blüthen . . 844

4) Farbſtoffe orangener Blüthen . 845

5) Farbſtoffe violetter Blüthen . 845

6) Farbſtoffe brauner Blüthen . . 846

7) Farbſtoffe weißer Blüthen . . 846

8) Farbſtoffe ſchwarzer Blüthen . 847

9) Farbſtoffe grüner Blüthen . . 847

10) Farbſtoffe der Stengelblätter und Wurzeln 848

11) Farbſtoffe der Früchte . . . 849

Einwirkung des Sonnenlichts auf die Farben der Blüthen und Stengelblätter . . . 850

Vom Gegenſatze der Blüthenfarben und dem Geſetz ihres Uebergangs in einander . . . 851

Ueber die färbende Beſchaffenheit mehrerer Flechten und einiger andern Kryptogamen . . 856

Rothe Farbſtoffe 864

A. Rothe extractive Farbſtoffe 864

1) Extractives Krapproth, (Erythrodonum, Alizarin) 864

2) Hämatin oder Hämatoxylin . . 868

3) Cochenille — Johns Carminſtoff — Carminium — Carmin — Carminlack . 871

4) Verſchiedene minder wichtige und minder unterſuchte extractive rothe Farbſtoffe 889

B. Harzige rothe Farbſtoffe 895

1) Rothes Safflorpigment (Carthamin) . 895

2) Chica 896

3) Orlean und deſſen harziger Farbſtoff . 898

4) Sandelroth 903

5) Drachenblut 904

6) Arecaroth 905

7) Chinaroth 906

8) Harziges Krapproth 908

9) Roth aus Anchusa tinct. (Pſeudoalkannin) 909

Seite.

10) Krebsroth 911
11) Roth der Taubenfüße . . . 912
C. Beſondre rothe Farbſtoffe. — Orſeille, Perſio, Cudbear 913
Blaue Farbſtoffe 914
A. Extractive blaue Farbſtoffe . . . 915
B. Beſondre blaue Farbſtoffe . . . 916
1) Lackmus 917
2) Tourneſollappen 921
3) Indigo 922
Anhang zum Indig. 954
1) Indigcarmin und Cörulin . . 954
2) Phönicin 955
Gelbe Farbſtoffe 957
A. Extractive gelbe Farbſtoffe . . . 957
1) Fernambukgelb 957
2) Gelb des Safflors 961
3) Safrangelb (Polychroit) . . . 963
4) Verſchiedene gelbe extract. Farbſtoffe . 965
B. Harzige gelbe Farbſtoffe 971
1) Gelber Farbſtoff der Curcuma (Curcumin) 971
2) Gelber Farbſtoff des Gummigutt . 974
3) Gelber Farbſtoff des Rhabarbers (Rheumin, Rhein) 975
4) Verſchiedene harzige gelbe Farbſtoffe . 979
Grüne Farbſtoffe 981
A. Grüner extractiver Farbſtoff . . . 081
B. Harzige grüne Farbſtoffe. 982
1) Harziges Holzgrün (Döbereiners Chloroxylinſäure). 982
2) Indiggrün 983
3) Harziges Blattgrün (Pelletier's Chlorophyll, Gieſe's Phytochlorainon, Einhofs Pflanzenwachs) 984
Violette und braune Farbſtoffe 985
Anhang zu den Farbſtoffen 988
A. Von der Färbekunſt (Art de teinture) . 988
B. Färben mit beſtimmten Farben . . 996
C. Zeugdruckerei 997
D. Von der Kunſt des Fleckausbringens . 1001

Bayerische Staatsbibliothek München

Pflanzenſtoffe des zweiten Abſchnitts.

2151. Wir rechnen erwähntermaßen (S. 22) unter den zweiten Abſchnitt alle diejenigen Pflanzenſtoffe, welche ſich theils wirklich als Salzbaſen gegen Säuren verhalten, theils in den phyſiſchen und manchen chemiſchen Eigenſchaften dieſen nahe ſtehen; und werden hienach dieſen Abſchnitt in zwei Capitel theilen.

Erſtes Kapitel.

Von den vegetabiliſchen Salzbaſen oder Alkaloiden.

2152. Zu den vegetabiliſchen Salzbaſen, die man auch durch den Namen Pflanzenalkaloide zu bezeichnen pflegt, zählen wir alle diejenigen nähern Pflanzenbeſtandtheile, welche fähig ſind, mit den Säuren ſalzartige, mehr oder weniger neutrale, Verbindungen einzugehen, und die für ſich eine alkaliſche Reaction auf Pflanzenpigmente äußern, Stoffe, welche ſomit einen ähnlichen Gegenſatz gegen die vegetabiliſchen Säuren bilden, als die mineraliſchen Baſen gegen die Mineralſäuren. Wir bemerken jedoch hinſichtlich dieſer angegebenen Charakteriſtik, daß die alkaliſche Reaction zu den weniger beſtimmten Kennzeichen eines Alkaloids gehört, da es ſogar nach der weiterhin (2155) zu gebenden Auseinanderſetzung noch zweifelhaft iſt, ob ſie dieſen Stoffen überhaupt an ſich eigenthümlich ſey. Andrerſeits reicht auch die Fähigkeit, Säuren zu neutraliſiren, allein nicht hin, einen Pflanzenſtoff als Alkaloid zu charakteriſiren, da z. B. auch dem Alkohol bei der Bildung der Aether- oder Naphthaarten dieſe Eigenſchaft zukommt; und es bleibt uns daher als weſentliches Unterſcheidungsmerkmal für die hier zu betrachtende Klaſſe von Pflanzenſtoffen die Fähigkeit übrig, mit den Säuren Verbindungen von wirklich ſalzartigen Eigenſchaften hervorzubringen; welche den Alkaloiden unter den Pflanzenſtoffen in der That ausſchließlich eigen iſt.

2153. Als denjenigen, der den erſten Anſtoß zur Auffindung der Alkaloide gab, kann man Sertürner betrachten, der im Jahr 1816

das, ſchon früher von ihm und von Seguin entdeckte, Morphin als eine, den Alkalien ſich anreihende Subſtanz aufſtellte, wiewohl er im Uebrigen Anfangs manche unrichtige Begriffe darüber hatte. Doch wollen manche Franzoſen Vauquelin die Ehre, der Entdecker der Pflanzenalkaloide zu ſeyn, zuſprechen, indem er im J. 1808 in den Daphnearten ein Princip anzeigte, welches er folgendermaßen charakteriſirte: „Saveur âcre et très-persistante, trés volatile, et agissant sur les couleurs végétales à la manière des alcalis.“ Doch iſt gerade die Exiſtenz dieſes Alkaloids, von welchem wir weiterhin ſprechen werden, ſpäter durch Vauquelin ſelbſt wieder zweifelhaft gemacht worden.

2154. Nach Sertürners Bekanntmachung ſeiner Entdeckung der alkaliſchen Eigenſchaften des Morphins fieng man ſofort ſehr eifrig an, auch in andern Pflanzentheilen, als im Opium, nach dergleichen Stoffen, welche neben der alkaliſchen Reaction die Eigenſchaft, Säuren zu neutraliſiren, beſitzen, zu ſuchen, und in der That ſind deren ſeitdem eine ziemliche Anzahl nahmhaft gemacht worden.*). Jedoch wurden einige von dieſen zu voreilig hieher gerechnet, und haben nachher bei näherer Unterſuchung ihren Platz unter den neutralen Subſtanzen wieder einnehmen müſſen. Uebrigens fehlt es über viele der von uns weiterhin anzuführenden Alkaloide noch ſehr an genauen Unterſuchungen, welches hauptſächlich auf dem Umſtande beruht, daß ſie in den Pflanzen, worin ſie vorkommen, meiſt nur in ſehr geringer Menge vorhanden ſind; und wir müſſen es deßhalb bei manchen noch unbeſtimmt laſſen, ob ſie wirklich nach künftigen Unterſuchungen eine eigenthümliche Stelle unter den Alkaloiden behaupten werden.

2155. Schon vorhin wurde erwähnt, daß es noch nicht als entſchieden anzuſehen ſey, ob die alkaliſche Reaction, die man im Allg. bei den Alkaloiden beobachtet, wirklich eine dieſen an ſich zukommende Eigenſchaft ſey. Es wäre nämlich möglich, daß dieſelbe von einem geringen Rückhalt an entweder ſchon (durch die Vegetation) gebildet in ihnen vorhandenem Ammoniak, oder an einem Alkali, das zu ihrer Ausſcheidung angewandt worden, herrühre; da in der That ſchon eine ſehr kleine, durch das Gewicht nicht mehr beſtimmbare, Menge eines ſolchen hinreicht, Pflanzenpigmente merklich zu ändern. Selbſt Magneſia, die man häufig zur Ausſcheidung anwendet, iſt fähig, ſolchergeſtalt auf zarte Pflanzenpigmente zu wirken, und Lecanu erwähnt, daß auch die Magneſia ſehr häufig vermöge ihrer Be-

*) Zunächſt wurde Strychnin und Brucin, dann Veratrin u. ſ. w. entdeckt.

reitungsart noch etwas baſiſch kohlſ. Natron zurückhalte, von dem ſie ſehr ſchwer durch Waſchen zu befreien ſey, und daß die Anwendung einer ſolchen Magneſia bei Ausſcheidung der Pflanzenalkaloide den Löſungen, in denen man dieſelben erhält, leicht einen alkaliniſchen Charakter mittheilen könne. In der That wollen mehrere Chemiker Alkaloide, die als entſchieden alkaliſch reagirend von andern aufgeführt werden, durch beſondre Verfahrungsarten ohne alkaliniſche Reaction dargeſtellt haben, worüber man bei. das beim Morphin Erwähnte vergleichen mag: und bei andern Subſtanzen hat ſich auch wirklich mit Beſtimmtheit ergeben, daß die anfangs an ihnen beobachtete alkaliniſche Reaction von Verunreinigung herrühre.*)

2156. **Vorkommen und Wirkung auf den thier. Organismus.** — Die Pflanzenalkaloide ſind bis jetzt in Wurzeln, Rinde, Holz, Kraut, Saamen und Frucht, gefunden worden. Manche ſcheinen in allen Theilen der nämlichen Pflanze vorhanden zu ſeyn, wiewohl in verſchiednen Mengen, ſo namentlich die von narkotiſchen Wirkungen. Die Pflanzen, worin man ſie findet, äußern gewöhnlich ſehr ausgezeichnete und öfters höchſt giftige Wirkungen auf den thieriſchen Organismus, und man hat allen Grund, anzunehmen, daß die Pflanzen dieſe Wirkungen eben erſt der Gegenwart der Alkaloide verdanken, da dieſe, für ſich dargeſtellt, dieſelben, nur ohne Vergleich kräftigere Einwirkungen äußern, während die Pflanzentheile, denen ſie entzogen ſind, dieſe Einwirkungen größtentheils, und bei reiner Ausziehung wahrſcheinlich ganz, verlohren haben. Inſonderheit ſcheinen alle narkotiſche und toniſche Krämpfe veranlaſſende, Gewächſe ihre Eigenſchaft entweder der Blauſäure oder der Gegenwart eines Alkaloids zu verdanken, wenigſtens hat man im Opium, dem Bilſenkraut, dem Aconit, der Belladonna, den Solanumarten, dem Fingerhut, dem Schierling, dem Stechapfel, dem delphinium staphisagria, ferner in den verſchiednen Arten der Strychneen, der Veratra, im colchicum aut. ein Alkaloid ſchon mit mehr oder weniger Beſtimmtheit als das wirkſame Princip nachgewieſen, und bei weitern Nachforſchungen nach

---

*) Bonaſtre ſtellte die Anſicht auf, die Alkaloide ſeyen nicht weſentlich von dem, was er Unterharz (sous-résine) nennt, verſchieden, ohne jedoch dieſe Analogie hinlänglich zu begründen (Journ. de pharm. X. 3. 10. 116.). Auch Robiquet glaubt, nicht nur die alkaliſche Reaction, ſondern ſelbſt die Eigenſchaft Säure zu ſättigen, komme den Alkaloiden nicht an ſich zu, dieſelben ſeyen vielmehr harzähnliche Subſtanzen mit Ammoniak, welches durch das, bei der Ausziehung des Alkaloids angewandte, Alkali aus einer in der Pflanze vorhandnen Salzverbindung geſchieden werde, und ſich nun mit dieſer harzähnlichen Subſtanz verbinde. — Man muß geſtehen, daß dieſe Anſicht bis jetzt eben ſo wenig vollkommen widerlegt als begründet iſt.

Alkaloiden würde man daher auch auf Pflanzen dieſer Art vorzugsweiſe ſein Augenmerk zu richten haben, wobei noch zu bemerken iſt, daß die Arten derſelben Gattung ein identiſches Alkaloid zu enthalten ſcheinen, ſo alle Solanumarten Solanin; alle Chinaarten Chinin und Cinchonin u. ſ. w. Doch ſind einerſeits nicht die giftigen Wirkungen aller Gewächſe von ſolchen Alkaloiden abzuleiten, wie denn erwähntermaßen die Blauſäure bei vielen das wirkſamſte Princip iſt; andrerſeits äußern auch nicht alle Alkaloide Wirkungen der angezeigten Art, indem z. B. die Chinaalkaloide weder narkotiſch wirken, noch toniſche Krämpfe erregen, dagegen ſich durch Erweckung einer allgemeinen Aufregung und fiebervertreibende Kräfte, das Emetin durch ſeine brechenerregende Wirkung auszeichnen. Da übrigens die Alkaloide ſämmtlich in W. ſchwer auflöslich ſind, ſo pflegen ihre auflöslichern Salze wirkſamer zu ſeyn, als die reinen Alkaloide ſelbſt.

2157. Kein Alkaloid kommt in den Pflanzen im unverbundnen Zuſtande vor, vielmehr ſtets gebunden an eine S.,*) die entweder eine der gewöhnlichen Pflanzenſäuren, namentlich Gallusſ. (Emetin, Veratrin, Brucin) oder Aepfelſ. (Atropin, Corydalin, Daturin, Delphinin, Hyoscyamin, Violin), iſt, oder ſelbſt eine eigenthümliche Pflanzenſ., der Art nämlich, daß ſie nicht anders als in Verbindung mit dieſem Alkaloid, oder wenigſtens nicht anders als mit dieſem Alkaloid in der nämlichen Pflanze gefunden wird, wahrſcheinlich daher auch in irgend einer genetiſchen Beziehung dazu ſteht. So kommt die Chinaſäure kaum anders als mit den Chinaalkaloiden in den nämlichen Rinden,**) theils an dieſe Alkaloide ſelbſt, theils an Kalk gebunden, vor; die Igaſurſäure iſt noch nicht anders als mit Strychnin und Brucin verbunden angetroffen worden, (von denen letztres auch mit Gallusſ. verbunden vorkommt); die Mekonſäure blos mit Morphin. Bei mehrern iſt die Beſchaffenheit der S., womit ſie verbunden ſind, noch nicht ausgemittelt. Mit einer Mineralſ. in Verb. iſt bis jetzt noch kein Alkaloid in einer Pflanze angetroffen worden.

2158. Außer der Verb. mit einer S. findet aber auch eine andre conſtante Verbindung der Alkaloide in den Pflanzen Statt, nämlich mit einem beſondern Farbſtoff, von dem ſie öfters nur ſehr ſchwierig zu trennen ſind, und der ihnen manche fremdartige Eigenſchaften aufdrücken kann, die man wohl dem Alkaloid ſelbſt beigemeſſen hat.

---

*) Blos vom Delphinin glaubt **Braades**, daß es zum größern Theil frei in den Stephanskörnern vorkomme.

) Nur **Geiger glaubt in einer Rinde, welche weder Cinchonin noch Chinin enthält, der Alkornokrinde, Chinaſ., an Kalk gebunden, entdeckt zu haben, was er jedoch ſelbſt nicht einmal für gewiß hält.

Das auffallendſte Beiſpiel hievon werden wir beim Strychnin kennen lernen.

2159. Bemerkenswerth iſt ferner; daß manche Alkaloide faſt conſtant in den Pflanzen einander begleiten; ſo namentlich Cinchonin und Chinin in faſt ſämmtlichen Chinarinden, und Brucin und Strychnin in den meiſten Strychneen, doch kommt das Strychnin auch für ſich im Upas tieute und das Brucin für ſich in der falſchen Anguſtura vor. Die relative Menge in der ſie in derſelben Pflanze vorkommen, wechſelt jedoch ſehr nach Verſchiedenheit derſelben. — Auch das Morphin hat einen conſtanten Begleiter, der jedoch mehr neutraler Natur iſt, nämlich des Narkotin.

2160. Bereitung. Aus der vorſtehenden Angabe der Stoffe, mit welchen die Alkaloide mehr oder weniger conſtant in den Pflanzentheilen vorkommen, erhellt ſchon zum Theil, worauf man ſein Augenmerk bei ihrer Bereitung zu richten habe. Es kommt nämlich im Weſentlichen darauf an: 1) das Alkaloid von der S. zu trennen, mit der es in der Pflanze verbunden vorkommt; 2) es von dem Farbſtoff zu reinigen, mit dem es ſich zugleich in Verbindung vorfindet; 3) es von dem andern Alkaloid oder ſonſtigen Körper, den es etwa zum Begleiter hat, rein darzuſtellen. — Den erſten Zweck erreicht man durch verſchiedne Verfahrungsarten.

1) Am gewöhnlichſten kocht man einen wäßrigen Auszug des Pflanzentheils, welcher das Alkaloid enthält, mit gebrannter Magneſia, oder verſetzt ihn mit Ammoniak, (auch wohl mit Kali). Hiedurch wird das Alkaloid aus ſeiner Verbindung mit der Säure abgeſchieden, und fällt wegen ſeiner Schwerlöslichkeit in W., mit Farbſtoff und ſeinen ſonſtigen Begleitern, auch wohl mit Baſen andrer auflöslicher Salze, die in der Pflanze vorkommen, verbunden, nieder.

2) Man kocht den Pflanzentheil mit W. aus, welches durch Schwefelſ., Salzſ. oder Eſſigſ. geſäuert iſt, und verſetzt den Auszug mit einem Alkali, wo das Alkaloid, mit Farbſtoff und ebenfalls den Baſen andrer Salze verunreinigt, niederfällt. Dieſe Verfahrungsart, bei welcher ſich erſt die zugeſetzte S. mit dem Alkaloid verbindet, und dann es bei Zuſatz von Alkali wieder fallen läßt, hat den Vorzug vor der erſtern, daß man dadurch leichter alles Alkaloid aus dem Pflanzentheil gewinnen kann.

3) Man ſchüttet in den wäßrigen Auszug des Pflanzentheils eine Aufl. von baſiſch eſſigſ. Bley, ſo lange, als noch ein Niederſchlag erfolgt. Vermöge doppelter Zerſetzung verbindet ſich hiebei die Eſſigſ. mit dem Alkaloid zum auflöslichen Salze, während die S., mit der das Alkaloid in Verb. war, an das Bley übergeht, und da ſie in der Regel ein unaufl. Salz damit bildet (was jedoch nicht ſtets der Fall) mit

dieſem niederfällt. Zugleich wird aber auch der größte Theil des Farbſtoffs durch das Bleyoxyd gefällt. In die filtrirte Fl., welche nun eſſigſ. Alkaloid nebſt überſchüſſigem eſſigſ. Bley und etwas Farbſtoff, auch wohl andere eſſigſ. Salze enthält, läßt man einen Strom Schwefelwſſtgas ſtreichen, wodurch das Bley als Schwefelbley gefällt wird; und verſetzt nun die Fl., nachdem der überſchüſſige Schwefelwſſt. durch Erhitzen verjagt iſt, mit Ammoniak oder kocht ſie mit Magneſia, wo das Alkaloid mit einem Antheil Farbſtoff, auch wohl den Baſen oder Salze verunreinigt, niederfällt.

2161. Um nun das nach einer dieſer Arten erhaltene unreine Alkaloid zu reinigen, wäſcht man es erſt mit Waſſer wohl aus, welches den größten Theil des Farbſtoffs wegnimmt, und kocht dann den Rückſtand mit Alkohol, der das Alkaloid aufnimmt (und die zum Niederſchlagen angewandte überſchüſſige Magneſia, ſo wie andre Metalloxyde, die etwa mit niedergeſchlagen wurden, zurückläßt). Man läßt darauf den Alkohol verdampfen, oder verſetzt ihn mit W., um das Alkaloid daraus zu erhalten und wenn es noch nicht ganz rein und ungefärbt iſt, ſo löſt man es wieder in einer S. auf, fällt es durch Magneſia, wäſcht den Niederſchlag von Neuem in W. oder kaltem Alkohol, löſt ihn wieder in kochendem Alkohol, und ſcheidet hieraus das Alkaloid von Neuem durch Abdampfen oder Verſetzen mit W., ein Verfahren, das manchmal eine öftere Wiederholung erfordert, bevor man das Alkaloid von der gehörigen Reinheit erhält. — Auch kann man ſich zur Reinigung vom Farbſtoffe der Behandlung mit Thierkohle bedienen, indem man die alkoholiſche Auflöſung damit kochen läßt, kochend filtrirt und abdampft.

Wie die Alkaloide, wenn deren mehrere verbunden mit einander vorkommen, abzuſondern ſind, wird bei den einzelnen Alkaloiden ſelbſt angegeben werden; ſo wie auch die obigen Verfahrungsarten ſelbſt noch nach Beſchaffenheit der Stoffe, die in den Pflanzen zugleich vorkommen können, manche zweckmäßige Modificationen erleiden müſſen.

2102. Verzeichniß der Alkaloide. — Das vollſtändige Verzeichniß der Alkaloide, die bis jetzt aufgefunden ſind, unter welchen wir die noch problematiſchen durch Klammern unterſchieden haben, iſt folgendes, wobei wir zugleich den Namen des Entdeckers und die Art des Vorkommens beifügen.

(Aesculin, in d. Rinde von Aescul. hippocast. — Canzoneri).

(Aconitin, in Aconit. nap. und panic. mit Aconitſäure (?) nach Peſchier; im ac. lycoct. n. Pallas).

(Aloin, in der Aloe, nach Meißner).

Atropin, im Kraut von Atropa Bellad. mit Aepfelſ. nach Brandes, mit Atropiumſ. (?) nach Peſchier.

Brucin, in der falſchen Anguſturarinde (Brucea ferruginea) mit Gallusſ., den Krähenaugen und Ignazbohnen mit Strychnin und mit Igaſurſäure, — Pelletier und Caventou.

(Carapaalkaloid, im Carapaöl nach Boullay; in der Caraparinde mit einer der Chinaſ. ähnlichen S. nach Petroz und Robinet).

(Capſicin, in den Früchten des ſpaniſchen Pfeffers, mit ? — Witting).

Cinchonin, in faſt ſämmtlichen Chinarinden, mit Chinin und Chinaſäure; — Pellet. und Cav.

Chinin, in faſt ſämmtlichen Chinarinden, mit Cinchonin und Chinaſ. — Pellet. und Cav.

(Conicin, im Kraut von conium maculatum mit Coniumſ. nach Peſchier, mit (?) nach Brandes).

Corydalin, in der Wurzel von Corydalis tuberosa mit Aepfelſ. nach Wackenroder.

(Daphne-Alkaloid, in der Rinde von daphne alpina und daphne gnidium mit einer unbekannten S. nach Vauquelin; mit Coccogninſäure nach Göbel).

Daturin, im Stechapfelſaamen mit Aepfelſ. nach Brandes; in Kraut und Saamenkapſeln des Stechapfels mit Daturaſ. nach Peſchier.

Delphinin, im Saamen von Delphinium Staphisagria mit Aepfelſ. nach Laſſaigne und Feneulle; zum Theil frei nach Brandes.

Digitalin, im Kraut von Digitalis purp.; mit einer unbekannten S., welche mit Bleyoxyd und Erden aufl. Salze bildet. — Le Royer.

(Draconin, im Drachenblut; — Melandri).

Emetin, in den verſchiednen Arten der Brechwurzeln, mit Gallusſ. — Dumas und Pelletier.

(Guaranin, in den Früchten von Paullinia sorbilis Martii; nach Martius).

(Hyoscyamin, in Saamen und Kraut des ſchwarzen Bilſenkrauts (Hyosciamus niger); mit Aepfelſ. — Brandes).

(Jalappin, im Jalappenharz nach Hume).

(Jamaicin, in der Rinde der Geoffrea Jamaicensis. — Hüttenſchmidt).

Morphin, im Opium, auch in ſchwacher Menge im Saft der unreifen inländiſchen Mohnköpfe; mit Mekonſäure. — Sertürner.

(Parillin; in der Saſſaparillwurzel — Pallotta).

(Pikrotoxin in den Kokkelskörnern (von Menisp. cocculus); mit Aepfelſ.*) — Boullay).

Solanin, in Beeren und Blättern der Solanum-Arten, mit Aepfelſ. — Desfoſſes. (Payen und Chev., Morin). — Nach Baup auch in den Kartoffeln.

Strychnin, im Upas tieuté ohne Brucin, wahrſcheinl. mit Igaſurſ.; ferner mit gelbem Farbſtoff, der durch Salpeterſ. roth, und braunem Farbſt., der durch Salpeterſ. grün wird. — Mit Brucin in den Krähenaugen, der Ignatzbohne, vielleicht auch dem Schlangenholze; zugleich mit Igaſurſ. und dem erwähnten gelben Farbſtoff. — Pelletier und Caventou.

(Tabaksalkaloid, im Tabakskraut mit Nikotianinſäure, nach Witting).

(Upasalkaloid, im Upas Anthiar. Pelletier und Caventou).

Veratrin, im Sabadillſaamen, der weißen Nießwurz (veratr. album) und der Zeitloſenwurzel (colchic. autumn.), mit Gallusſ. (?) — Meißner. Pelletier und Caventou.

(Violin, in allen Theilen des Veilchens (viola odorata) mit Aepfelſ. — Boullay.

Kaſtner kündigt auch die Entdeckung eines in der gratiola officinalis als ſaures Salz vorkommenden Alkaloids an, von dem jedoch noch nähere Nachrichten zu erwarten ſtehen (Kaſtn. Arch. VII. 271). — In manchen Chinarinden haben auch einige außer Chinin und Cinchonin noch ein drittes Alkaloid finden wollen, deren Reſultate jedoch zum Theil widerlegt worden ſind, zum Theil noch genügendere Beſtätigung erwarten.

2163. Eigenſchaften **). — Alle Pflanzenalkaloide ſind bei gew. T. weiß, von bitterm oder ſcharfem Geſchmack, ſchwerer als W.

---

*) Früher als beſondre S. (Meniſpermſ.) betrachtet.

**) Wir geben dieſe allgemeine Charakteriſtik blos nach den als wirklich conſtatirt anzuſehenden Alkaloiden, die auf S. 7 und 8 nicht in Klammern eingeſchloſſen ſind, da die übrigen noch nähere Beſtätigung und Unterſuchung bedürfen.

und reagiren in der Regel alkaliſch auf Pflanzenpigmente (vergl. jedoch was S. 2 ff. hierüber geſagt worden). Das Veratrin, Delphinin und Emetin ſind bis jetzt blos in Pulvergeſtalt dargeſtellt worden, die übrigen hat man kryſtalliniſch erhalten.

2164. Bei trockner Deſt. geben die Alkaloide die Producte ſtickſtoffhaltiger Pflanzenkörper. An der Luft hinlänglich erhitzt verbrennen ſie.

Sie ſind nur in ſehr geringem Grade auflöslich in Waſſer. — Ihr eigentliches Auflöſungsmittel iſt der Alkohol. — Gegen Aether verhalten ſie ſich verſchieden.

2165. — Werden ſie mit Chlor oder Jod und Waſſer zuſammengebracht, ſo löſen ſie ſich auf, und es ſcheint hiebei vermöge Waſſerzerſetzung die gleichzeitige Bildung von chlorſ. und ſalzſ. oder jodſ. und wſſtſ. Salz zu erfolgen.

2166. — Ihre Sättigungscapacität iſt nur ſchwach, doch vermögen faſt alle die Säuren zu neutraliſiren.

Die ſchwefelſ., ſalpeterſ. und ſalzſ. Salze der Alkaloide ſind in der Regel aufl. in W.; viele neutrale weinſteinſ. und ſauerkleeſ. Salze dagegen unaufl. Durch überſchüſſige S. werden auch die unauflöslichen Salze aufl., und bei den an ſich auflöslichen wird dieſe Eigenſchaft vermehrt.

2167. — Ein voltaiſcher Strom führt von den Alkaloidſalzen die S. nach dem poſitiven, das Alkaloid nach dem negativen Pol.

2168. — Alle Alkalien und die Magneſia zerſetzen die Alkaloidſalze, indem ſie ſich ihrer Säure bemächtigen und das Alkaloid abſcheiden; dagegen vermögen die Alkalien die Salze der meiſten andern Oxyde zu zerſetzen.

2169. — Galläpfelaufguß bringt in den Auflöſungen neutraler Alkaloidſalze vermöge ſeines Gerbſtoffs einen Niederſchlag hervor, der durch Säuren oder Alkohol wieder aufgelöſt wird.

2170. Zuſammenſetzung. Alle Pflanzenalkaloide beſtehen aus Kblſt., Wſſt., Srſt. und Stckſt, worunter der Kblſt. in allen Fällen dem Gewichte nach den reichlichſten Beſtandtheil ausmacht. Die Zurückführungen der Verhältniſſe ihrer Beſtandtheile auf Atomenzahlen ſind noch ſehr unſicher, und laſſen ſich jedenfalls nur durch große Zahlen geben. Mit Fleiß laſſe ich bei Angabe ihrer Zuſammenſetzung die von Dumas und Pell. verſuchten Zurückführungen dieſer Art weg, da ſie theils ſelbſt dieſelben für ſehr unſicher halten, theils ihre Beſtimmungen in dieſer Hinſicht mit der beobachteten Sättigungscapacität in ſehr geringer Uebereinſtimmung ſind.

2171. — Wir ſtellen in folgender Tabelle eine Ueberſicht der Reſultate der bis jetzt bekannten Analyſen der Alkaloide auf, mit Hin-

zufügung ihrer Sättigungscapacität in Bezug zur Schwefelſ., wie ſie von Dumas und Pelletier beobachtet worden iſt; und nehmen zugleich zwei neutrale Subſtanzen, das Caffein und Narkotin mit auf, die ſich in der Zuſammenſetzung den Alkaloiden nähern.

Namen des Alkaloids.	Kohlenſtoff.	Waſſerſtoff.	Sauerſtoff.	Stickſtoff.	Quantität d. Schwefelſ., welche von 100 Th. Alkaloid geſättigt wird.	Sauerſtoffgehalt dieſer Quantität Schwefelſäure.	Verhältniß des Sſtffs des Alkaloids zu dem der Baſe.
Brucin; D. u. P. *)	75,04	6,52	11,21	7,22	9,697	5,80	2 : 1
Caffein; D. u. P.	46,51	4,81	27,41	21,54	=	=	=
Cinchonin; D. u. P.	76,97	6,22	7,79	9,02	13,021	7,79	1 : 1
Chinin; D. u. P.	75,04	6,66	10,43	8,45	10,9147	6,53	3 : 2
Göbel	72,28	8,33	11,10	8,29	=	=	=
Brande	73,80	7,55	5,55	13,00	=	=	=
Emetin; D. u. P.	64,57	7,77	22,95	4,30	=	=	=
Morphin **) D. u. P.	72,02	7,01	14,84	5,53	12,465	7,49	2 : 1
Buſſy	69,0	6,5	20,0	4,5	=	=	=
Göbel	64,8	3,9	25,3	6,0	=	=	=
Narkotin; D. u. P.	68,88	5,91	18,00	7,21	=	=	=
Strychnin; D. u. P.	78,22	6,54	6,38	8,92	10,486	6,27	1 : 1
Veratrin; D. u. P.	66,75	8,54	19,60	5,04	6,644	3,97	5 : 1

Aeſculin.

2172. — Ein eigenthümliches vegetabiliſches Alkaloid glaubte Canzoneri in den Roßkaſtanien (von Aesculus hippocastanum) entdeckt zu haben, welches er Aeſculin nennt. Er gewinnt es durch Auskochen von gepulverten Roßkaſtanien mit W., das mit Schwefelſ. geſäuert iſt, Ausſcheidung durch Kalk und Extraction durch Alkohol. Es erſcheint nach ihm als eine regellos geſtaltete Maſſe von fahlgelber Farbe, hat einen, anfangs ſüßlichen, hintennach ſtechenden Geſchmack und iſt in Alkohol und Aether auſl. Im Feuer fängt es an zu ſchmelzen, bläht ſich ſodann auf und brennt mit einer ähnlichen Flamme, als das Oel; als Sulfat kryſtalliſirt es in zarten, an Farbe dem Amianth ähnlichen Nadeln. — Guibourt macht indeß triftige

*) Dumas und Pelletier.

**) Die große Abweichung der Reſultate beim Morphin rührt wahrſcheinlich daher, daß es zum Theil mit Narkotin verunreinigt analyſirt wurde.

Einwände gegen die Reinheit dieſer neuen Subſtanz nach Canzoneri's Bereitung, und gegen ihre alkaliſche Natur. Auch rührte die alkaliſche Reaction, die Canzoneri erſt an dieſem Stoffe gegen blaue Pflanzenfarben zu bemerken glaubte, wie er nachher fand, noch von Kalkgehalt her (Journ. de Pharm. Nov. et Dec. 1823. Hänle Mag. der Pharm. V. 1824. S. 303); und Chereau vermochte bei Wiederholung von Canzoneri's Verfahren den neuen Stoff nicht zu gewinnen (Journ. de pharm. Janv. 1825); daher ſeine Exiſtenz nicht begründet zu ſeyn ſcheint.

Akonitin.

2173. Peſchier glaubt im Eiſenhutkraut (von Aconitum napellus und paniculatum) ein eigenthümliches Alkaloid in Verbindung mit einer eigenthümlichen S. gefunden zu haben (durch die nämliche Darſtellungsart als beim Atropin (2175) angegeben werden wird); von dem er blos folgende Merkmale anführt: Es bildet im Augenblick ſeiner Vermiſchung mit dem Alkohol eine weißliche Aufl., die in Kurzem hell wird; es liefert an der L. eine körnige Kryſtalliſation, die in dieſem Zuſtand ſehr klebrig iſt, löſt ſich in den Säuren ohne Aufbrauſen auf, hat eine geringe Sättigungscapacität, giebt kryſtalliſirbare Salze (Trommsd. N. J. V. St. 1. S. 94). — Auch Pallas erhielt aus der Wurzel von Aconitum lycoctonum eine alkaloidiſche Materie, welche wahrſcheinlich mit der von Peſchier erhaltenen identiſch iſt, jedoch wegen geringer Menge nicht gehörig unterſucht werden konnte. Er kochte das geiſtige Extract der Wurzel mit W. aus, kochte dieſen Auszug mit überſchüſſiger reiner Magneſia, ſammelte den Rückſtand, wuſch ihn gut aus, trocknete ihn und zog ihn dann mit abſ. Alkohol aus. Dieſer hinterließ das Alkaloid beim Verdunſten in Geſtalt gelblicher durchſichtiger Schuppen, die löslich in kaltem W., wenig oder gar nicht löslich in kaltem Alkohol, dagegen löslich in kochendem waren. Dieſe ſämmtlichen Löſungen ſtellten das Blau des gerötheten Lackmuspapiers wieder her (Journ. de chim. méd. avril. 1825. 194).

Aloin.

Literat. — Meißner in Trommsd. N. J. VI. St. 1. 296.

Meißner ſchlug den wäßrigen Aloeauszug durch eſſigſ. Bley nieder, dampfte die eſſigſaure Aufl. ab, trieb die Eſſigſ. durch Schwe-

felſ. aus und erhielt ſo ein kryſtalliniſches bräunliches, in W. auflösliches, unangenehm aloehaltig riechendes und ſchmeckendes Salz, das durch vorſichtig zugeſetztes Barytwaſſer zerſetzt eine braune Aufl. gab, die deutlich alkaliſch auf gerötheten Lackmuspapier reagirte. Meißner ſchließt hieraus auf die Gegenwart eines eigenthümlichen Alkaloids in der Aloe, das jedoch noch der Beſtätigung bedarf.

Atropin.

Literat. Brandes in Buchners Repert. VII. 243. VIII. 289. IX. 71, auch in Schweigg. J. XXVIII. 9; auch in Gilb. Annal. LXV. 372; auch in Trommsd. Almanach 1821. 107; auch in Pfaffs mat. med. VI. 494; auch in Scherers Nord. Ann. IV. 167. — Pfaffs kritiſche Bemerkungen in ſ. mat. med. VI. 498. — Notizen von Buchner und Kaſtner in Kaſtn. Arch. IV. 445. V. 441. — Peſchier in Trommsd. N. J. V. St. 1. S. 89. — Runge in ſ. phytochem. Entd. I. 120. ferner in Schweigg. J. N. R. XIII. 483.

2174. Rudolph Brandes hat im Kraut der ſogenannten Tollkirſche (Atropa belladonna L.) ein Alkaloid, an Aepfelſ. gebunden, entdeckt, welches er Atropin nennt; aus den Wurzeln erhielt es Kaſtner nur in ſehr geringer Menge, reichlicher Buchner aus den Saamen.

2175. — Darſtellung nach Brandes. 1) Es wurden 2 Pfund getrocknete Balladonnablätter mit der nöthigen Menge W. übergoſſen und letztres einige Zeit, unter Erſetzung des verdampfenden Waſſers, im Sieden erhalten, durch die Romershauſenſche Preſſe die Fl. vom Krautrückſtand getrennt und letztrer noch einmal auf gleiche Weiſe behandelt. Die ſämmtlichen Flüſſigkeiten wurden hierauf mit Schwefelſ. verſetzt, um die dadurch gerinnbaren Stoffe zu entfernen, darauf mit Kalilauge überſättigt *). Aus dem entſtandnen Niederſchlag, der, nachdem er auf einem Filter geſammelt, mehrmals gewaſchen und getrocknet war, 85 Gran wog und größtentheils aus kleinen Kryſtallen beſtand, wurde durch wiederholtes Auflöſen in Säuren und Niederſchlagung durch Alkalien das Atropin in reinem Zuſtande erhalten.

2) Man kann auch nach Brandes das Alkaloid ſo erhalten, daß

*) Nach Runge ſoll es nicht möglich ſeyn, durch Niederſchlagung mittelſt ätzender Alkalien das Alkaloid der Belladonna darzuſtellen, indem es hiedurch zerſtört werde; wohl aber gelang ihm dieß mittelſt des Magneſiahydrats.

man den wäſſrigen Auszug der Belladonnablätter mit überſchüſſiger gebrannter Magneſia digerirt, welche das Atropin aus ſeiner Verbindung mit der Aepfelſ. ausſcheidet; der erhaltene Niederſchlag beſteht aus dem Ueberſchuß der angewandten Magneſia und Atropin, und man kann leztres nach vorhergegangener Auswaſchung mit kaltem Waſſer durch Behandlung mit ſiedendem Alkohol ausziehen, aus dem es ſich beim Erkalten niederſchlägt.

3) Nach Peſchier. Der Niederſchlag, der durch Zuſatz von Bleyzuckerauſl. zu dem concentrirten alkoholiſchen oder wäſſrigen Auszug des Tollkrauts entſteht, wird durch Schwefelwſſt. zerſezt, die filtrirte Fl. gekocht, um den überſchüſſigen Schwefelwſſt. zu verjagen, und durch Ammoniak das Alkaloid aus der alkaliſch reagirenden Fl. gefällt, in W. aufgelöſt, mit thieriſcher Kohle gekocht, und durch Abdampfen in ungefärbtem Zuſtande erhalten. Es iſt jedoch zu bemerken, daß das Alkaloid auf dieſe Weiſe noch nicht ganz rein erhalten worden zu ſeyn, oder nicht mit dem von Brandes dargeſtellten einzuſtimmen ſcheint; denn Peſchier führt von ihm an, es ſey in W. und Alkohol aufl., und ziehe eine gewiſſe Menge Feuchtigkeit an, wodurch es eine honigartig Conſiſtenz erhalte. Aus dieſer nehme es langſam eine körnige und kryſtalliniſche Geſtalt an, in der ſich langſam Haufen von ziemlich großen Kryſtallen entwickelten. Es habe eine ſchwache Capacität für Säuren und bilde mit ihnen kryſtalliſirbare Salze. Die folgende Beſchreibung der Eigenſchaften iſt nach Brandes gegeben.

2176. Eigenſchaften. — Das Atropin erſcheint je nach ſeiner Darſtellungsart in verſchiednen Cohäſionszuſtänden. Wird es, wie bei der erſten Bereitungsart, aus dem wäßrigen Auszuge des Krauts durch Kalilauge gefällt, ſo nimmt es die Form ſehr kleiner kurzer Kryſtalle an, welche faſt ein ſandartiges Pulver darſtellen; wird es aus ſeinen Salzauflöſungen durch Ammoniak gefällt, ſo wird es größtentheils in wachsähnlichen Flocken bei verdünnten Salzlöſungen, und in gallertartiger Form, dem Thonerdeniederſchlage ähnlich, bei concentrirteren Salzlöſungen niedergeſchlagen; und endlich ſcheidet es ſich beim Erkalten der ſiedend bereiteten alkoholiſchen Löſung in ſchönen, langen, glänzenden, nadelförmigen, durchſichtigen Kryſtallen aus, deren Länge oft über einen Zoll beträgt, und die theils einzeln, theils in den ſchönſten Gruppirungen, büſchelförmig, federartig, ſternförmig u. ſ. w. und in den zarteſten Geweben zuſammengefügt ſind. Um das Atropin aber kryſtalliſirt zu erhalten, iſt es durchaus nothwendig, daſſelbe im reinſten Zuſtande, von allem Fremdartigen durch wiederholtes Auflöſen in Salzſäure und Niederſchlagung durch Ammoniak

u. ſ. f. getrennt, anzuwenden. Beſonders ſcheint ein Gehalt an Chlorophyll die Kryſtalliſation dieſes ſo wie andrer Alkaloide zu verhindern.

2177. Mehrmals durch Auflöſen gereinigtes Atropin erſcheint ganz blendendweiß, ſonſt mehr oder weniger gelblichweiß; iſt im reinen Zuſtande geſchmacklos. Von der nach der zweiten Bereitungsweiſe erhaltenen alkoholiſchen Löſung führt Brandes an, daß ſie die rothe Farbe des durch Säuren gerötheten Lackmuspapiers ſehr merklich ſchwäche und nach längerer Einwirkung daſſelbe wieder blau mache. Jedoch bemerkt Pfaff, daß dieſe alkaliſche Reaction von mit aufgelöſter Magneſia abgehangen haben könne, wie auch Brandes ſelbſt anführt, in einer ſo bereiteten Aufl. des Atropins Magneſia gefunden zu haben.

2178. Durch Erhitzen wird das Atropin zerſtört. Es wird ſchwarz und verbrennt unter Hinterlaſſung von Kohle mit Entwickelung eines empyreumatiſchen Geruchs. Auch durch Erhitzen mit conc. Schwefelſ. wird es zerſtört und verkohlt.

2179. Waſſer hat im kalten Zuſtande gar keine Wirkung auf das getrocknete Atropin, nimmt etwas mehr von dem friſchgefällten in der Kälte auf, und noch mehr in der Siedhitze. Auch in kaltem Alkohol iſt das Atropin faſt unaufl., löſt ſich aber in ſiedendem, aus dem ſich der größte Theil beim Erkalten wieder abſetzt, indem beim Abdampfen der vom Niedergefallenen getrennten Fl. nur eine Spur Rückſtand bleibt. Aether und Terpentinöl haben auch im Sieden nur wenig Wirkung auf das Atropin. Mandelöl nahm beim Erhitzen eine weit größere Menge davon auf, und ſchien dadurch merklich dicklicher geworden zu ſeyn.

2180. Merkwürdig ſcheint das Verhalten, welches das Atropin bei ſeiner Erhitzung mit Kalilauge zeigt. Es entwickelt ſich dabei Ammoniak, und der Rückſtand, in W. aufgelöſt und mit Eſſig überſättigt, gab beim Hinzutröpfeln von ſalzſ. Eiſen eine rothe Farbe; doch beobachteten Brandes und Pfaff dieſen Erfolg nur in manchen, nicht in allen Fällen, und vermutheten, daß ſich Anthrazothionſäure gebildet habe, zu welcher das Atropin den Stckſt., Wſſſt. und Khlſt. und irgend ein ſchwefelſ. Salz den Schwefel hergegeben, ohne jedoch dieß durch nähere Verſuche zu bewähren. Brandes bemerkt blos, in der angewandten Kalilauge ſey eine Spur von Schwefelſ. geweſen. Wenn man ſich übrigens erinnert, was in Th. II. S. 353 über die Entſtehung von Ammoniak bei Erhitzung anerkannt ſtickſtofffreier Körper mit Kali geſagt iſt, wo ſelbſt bei möglichſt vermiedenem Luftzutritt noch Ammoniak entſtand, ſo kann man auch gegen die Folgerung eines Stickſtoffgehalts des Atropins, welche Brandes und Pfaff aus dem eben erwähnten Verſuche ziehen, mißtrauiſch werden.

2181. Die ſogenannte Belladonnabaſe, welche Runge dargeſtellt,

aber mit gelblicher Farbe und nicht kryſtalliniſch aus dem Tollkraut auf die S. 26 bemerkte Verfahrungsart erhalten hat, iſt nicht als reines Atropin zu betrachten.

2182. **Atropinſalze.** Mit den Säuren bildet das Atropin ſehr leicht lösliche Salze, die es jedoch nicht völlig ohne ſaure Reaction darzuſtellen gelang. Dieſelbe war indeß weit ſchwächer, als wenn das Quantum der in den Salzen vorhandenen Säure in freiem Zuſtande gewirkt hätte, was allerdings für die baſiſche Natur des Atropins ſpricht. Schon der bloße Dunſt der Atropinſalzauflöſungen bringt betäubende Wirkungen und Erweiterung der Pupille hervor (ſ. ſchwefelſ. Atropin).

2183. **Phosphorſ. Atropin.** — Wird das Atropin mit einer zu großen Menge Phosphorſ. in Berührung gebracht, und dieſe Auflöſung verdunſtet, ſo entſteht eine gummiähnliche Maſſe, welche ſehr leicht die Feuchtigkeit der Luft anzieht und zerfließt. Hat man weniger Phosphorſ. angewendet, ſo erhält man beim freiwilligen Verdunſten der Auflöſung ein in kurzen vierſeitigen Prismen kryſtalliſirendes Salz, welches in W. ſehr leichtlöslich iſt und auch vom Alkohol aufgenommen wird.

2184. **Schwefelſ. Atropin.** — Verdünnte Schwefelſ. löſt das Atropin auf nach einiger Digeſtion, am leichteſten im friſchgefällten Zuſtande; bei freiwilligem Verdunſten ſchießt das Salz daraus in Kryſtallen an, deren ausgezeichnetſte rhomboidiſche Tafeln und Prismen, theils mit quadratiſcher Grundfläche, theils mit auf die Seitenkanten aufgeſetzten Abſtumpfungsflächen von vorzüglichem Glanze, deren unterer ſpitzer Winkel oft bis in die Mitte der Länge der Säule hinabreichte, und von denen zwei ſich ſtets auf Koſten der übrigen vorzugsweis ausgebildet zeigten, waren. Sie löſen ſich in 4 bis 5 kaltem W., auch etwas in Alkohol, verwittern an der Luft, werden durch ſtärkere Hitze ſchwarz und zerſtört, ſo auch durch Erhitzen mit conc. Schwefelſ. Durch Barytſalze wird die Schwefelſ., durch ätzende und kohlſ. Alkalien das Atropin ausgeſchieden.

2185. Als **Brandes** nur eine geringe Menge des ſchwefelſ. Atropins zur Prüfung des Geſchmackes, der nicht bitter, ſondern mehr ſalzig ſchien, koſtete, erfolgte ſchon nach kurzer Zeit heftige Kopfbetäubung, Zittern durch alle Glieder, abwechſelnder Froſt und Hitze, heftige Spannung über die ganze Bruſt, erſchwerte Reſpiration und Verlangſamung des Pulſes. Doch legte ſich der höchſte Grad der Wirkung nach einer halben Stunde.

2186. Im Mittel aus drei Verſuchen fand **Brandes** das ſchwefelſ. Atropin aus 38,93 Atropin; 36,52 Schwefelſ., 24,55 W. zuſammengeſetzt. Das Atropin ſcheint ſich übrigens noch in einem andern

Verhältniſſe mit Schwefelſ. verbinden zu können; denn als Brandes einſt dem in W. verbreiteten Atropin eine reichliche Menge Schwefelſ. zuſetzte, bemerkte er plötzlich eine raſch erfolgende Bildung von langen prismatiſchen Kryſtallen, welche ein noch ſaureres ſchwefelſ. Atropin, als das vorige zu ſeyn ſchienen, und einige 100 Theile W. zur Löſung erfoderten; denſelben Niederſchlag erhielt er ein andermal, als er Atropin in Alkohol ſchüttete und nun eine reichliche Menge Schwefelſ. zuſetzte.

2187. Salzſ. Atropin. Dieß Salz erſchien in ſehr ſchönen, glänzend weißen, durchſichtigen, kubiſchen und tafelartigen Kryſtallen, letztere mit quadratiſcher Grundfläche. Leicht löslich in W. und Alkohol. Wurden aus 39,19 Atropin, 25,40 Salzſ., 35,41 W. beſtehend gefunden.

2188. Auch Salpeterſ., Eſſigſ. und Sauerkleeſ. löſen das Atropin auf, und vereinigen ſich damit zu nadelförmig kryſtalliſirenden Salzen, welche ſämmtlich in W. und Alkohol leicht löslich ſind. Das eſſigſaure und ſalpeterſaure Atropin ſind zugleich ſehr hygroſkopiſch.

Brucin.

Literat. Pelletier und Caventou in Ann. de chim. et de phys. XII. 113; auch in Schweigg. J. XXVIII. 32; auch in Gilb. Ann. LXIII. 322; auch in Okens Iſis 1821. H. 2. — Dumas und Pelletier in Ann. de ch. et de phys. XXIV.; auch in Schweigg. J. N. R. X. 89.

2189. Das obgenannte Alkaloid wurde von Pelletier und Caventou im J. 1819 in der falſchen Anguſturarinde (von Brucea ferruginea) in Verb. mit Gallusſ., entdeckt, auch kommt es in Krähenaugen *) und Ignatzbohnen zugleich mit Strychnin und Igaſurſ. vor, doch enthält die Ignatzbohne nur Spuren von Brucin.

2190. Darſtellung. — 1) Nach Pelletier und Caventou. — Die falſche Anguſturarinde wurde zuerſt mit Schwefeläther behandelt, um die Fettigkeit auszuziehen; darauf wiederholt mit rect. Alkohol ausgekocht, die Auszüge abgedampft, der Rückſtand in W. aufgelöſt und mit Bleyeſſig verſetzt, um den anweſenden Farbſtoff zu fällen, filtrirt, das überſchüſſige Bley durch Schwefelwſſt. entfernt,

---

*) Corriol glaubt, daß Brucin der Krähenaugen weiche etwas von dem aus der falſchen Anguſtura ab; welche Unterſchiede ſich beſonders bei dem Vergleiche einiger ihrer Salze zeigten, noch nicht näher angegeben ſind.

mit Magneſia gekocht, filtrirt und abgedampft, wo mit Farbſtoff verunreinigtes körniges Brucin zurückbleibt. Dieſes verwandelt man durch Zuſatz von Sauerkleeſ. in ſauerkleeſ. Brucin, behandelt dieſes mit eiskaltem abſoluten Alkohol, welcher den Farbſtoff aufnimmt und reines ſauerkleeſ. Brucin zurückläßt. Endlich zerſetzt man das ſauerkleeſ. Brucin durch Einkochen mit Magneſia oder Kalk, zieht das freigemachte Alkaloid mit Alkohol aus, filtrirt und dampft ab. Sollte das ſo erhaltene Brucin noch gefärbt ſeyn, ſo hat man die Behandlung mit Sauerkleeſ. zu wiederholen.

2) Nach Corriol. — Er raucht das, bei ſeinem Verfahren zur Darſtellung des Strychnins von letzterm erhaltene alkoholiſche Ausſüßewaſſer, welches das Brucin enthält, zur Syrupsdicke ab, und ſetzt nach dem Erkalten mit W. verdünnte Schwefelſ. zu, bis ſie etwas vorherrſcht. Nach einigen Tagen bildet ſich eine Salzmaſſe, auf der oft eine tief braungefärbte Fl. ſchwimmt. Man drückt die Kryſtalle ſtark in einem leinenen Tuche aus, wäſcht ſie mit etwas kaltem W. ab, löſt ſie dann in kochendem Alkohol auf und behandelt ſie mit thieriſcher Kohle. Aus dem ſo erhaltenen ſehr weißen ſchwefelſ. Brucin kann man dann das Brucin durch Amm. abtrennen (Geiger Magaz. 1826. Febr. 149).

2191. Eigenſchaften. Bei raſcher Abdampfung der alkoholiſchen Löſung erhält man das Brucin in pilzähnlichen Formen, bei raſcher Kryſtalliſation der wäßrigen Löſung in blättrigen perlmutterähnlich glänzenden Stücken, wie Borſ.; bei langſamer Abdunſtung der alkoholiſchen Löſung, beſonders wenn ſie vorher mit W. verdünnt wird, in ſehr durchſichtigen regelmäßigen, 4ſeitigen ſchiefen Prismen von mehrern Linien Länge. Die ſchnell kryſtalliſirten Maſſen ſind von viel interponirtem W., das ſich ausdrücken läßt, ſehr voluminös.

2192. An der L. verändert ſich das Brucin nicht. Es kann ſogar ohne Zerſetzung geſchmolzen werden, worin es ſich ſehr vom Strychnin unterſcheidet. Es ſchmilzt unter Verluſt ſeines Kryſtallwaſſers ſchon bei einer den Siedpunct des Waſſers wenig überſteigenden Hitze, das aus der alkoholiſchen Aufl. dargeſtellte etwas früher, vielleicht wegen etwas interponirt gebliebenem Alkohol. Nach dem Schmelzen erſtarrt das Brucin zu einer wachsähnlichen Maſſe. — In höherer Hitze zerſetzt es ſich und liefert dann viel brenzl. Oel, etwas W. und ein wenig Khlſ. aber kein Ammoniak; mit Kupferoxyd geglüht entwickelt es viel Khlſ. und W.

2193. Das Brucin löſt ſich in etwa 500 ſiedendem und 850 kaltem W. auf, iſt mithin auflöslicher als das Strychnin, und dieſe Auflöslichkeit wird durch begleitenden Farbeſtoff noch erhöht, was die Reinigung des Brucins erſchwert. In Aether iſt es unlöslich wie

das Strychnin, ſo auch in fetten Oelen und wenig auſl. in flüchtigen Oelen. Es ſchmeckt ſehr bitter, aber weniger rein, als das Strychnin, dagegen aber ſchärfer, ſtechender und anhaltender.

2194. — Mit überſchüſſiger Salpeterſ. giebt es eine ſchön rothe Löſung *), welche durch Schwefelwſſtſ., ſchweflige S. oder ſalzſ. Zinnprotoxyd entfärbt wird. Beim Erwärmen oder weitern Zuſatz von Salpeterſ. geht die rothe Farbe in Gelb über; fügt man zu der gelbgewordenen Fl. ſalzſ. Zinnprotoxyd, ſo entſteht augenblicklich eine lebhafte violette Färbung und ein eben ſolcher Niederſchlag.

2195. Zuſammenſetzung. — Das völlig reine und im luftleeren Raum geſchmolzene Brucin beſteht nach dem Mittel zweier Verſuche von Dumas und Pelletier (Zerl. mit Kupferoxyd) aus 75,04 Khlſt., 7,22 Stckſt., 6,52 Wſſſt., 11,21 Srſt. Thomſon beſtimmt ſein Atomengewicht (Srſt. = 10) zu 515. Das kryſtalliſirte Brucin enthält nach dem Mittel zweier Verſuche 100 Brucin und 21,65 Waſſer.

2196. — Wirkung auf den lebenden Org. — In der Wirkung auf den thier. Körper verhält ſich das Brucin nach Pell. und Cav. dem Strychnin analog; es erregt in geringen Gaben heftigen Starrkrampf, wirkt auf die Nerven, ohne die Geiſtesthätigkeit zu ändern, iſt aber weniger energiſch, denn es bedurfte ſchon 4 Gran Brucin, ein Kaninchen zu tödten, wozu $\frac{1}{3}$ Gran Strychnin hinreichen würde. Ein Hund bekam durch 3 Gran Brucin heftige Krämpfe, blieb aber leben (Vergl. auch Schirlitz de Brucio, diss. inaug. phys. Halae, 1821).

2197. — Brucinſalze. Die Brucinſalze beſitzen einen bittern Geſchmack; es giebt neutrale und ſaure, welche faſt alle leicht und regelmäßig kryſtalliſirbar ſind.

2198. Phosphorſ. Brucin. — Brucin in W. aufgelöſt wird durch Phosphorſ. neutraliſirt, aber zur Kryſtalliſation bedarf dieſe Verbindung ein Uebermaß an Säure. Dieß ſaure Salz kryſtalliſirt unter allen Brucinſalzen in den größeſten Formen, bis zu $\frac{1}{2}$ Linie Durchmeſſer. Die Kryſtalle ſind rechtwinklichte, an den Kanten zugeſchärfte, vierſeitige Tafeln. Das Salz löſt ſich leicht im W. auf; der trocknen Luft ausgeſetzt, verwittert es etwas. In kaltem abſolutem Alkohol iſt es noch auflöslicher als im Waſſer; dieß giebt ein gutes Mittel an die Hand zur Reinigung dieſes Salzes, wenn es noch Farbeſtoff enthalten ſollte.

---

*) Pelletier und Caventou glauben auch jetzt, nachdem ſich ergeben, daß die Röthung des Strychnins durch Salpeterſ. auf anhängendem Farbſtoff beruht, noch annehmen zu können, daß dieſe Röthung dem Brucin an ſich zukomme.

2199. Schwefelſ. Brucin. — In der Schwefelſ. löſt ſich das Brucin leicht auf und bildet damit ein neutrales Salz. Dieſes kryſtalliſirt in langen Nadeln, welche vierſeitige in eine Pyramide ſich endigende, Prismen zu ſeyn ſcheinen. Es löſt ſich leicht in Waſſer, wenig aber in Alkohol auf. Es ſchmeckt ſehr bitter. Durch Kali, Natron, Ammoniak, Baryt, Strontian, Kalk und Magneſia wird es zerſetzt, auch durch Morphin und Strychnin, welche alſo in der Anziehung für die Schwefelſ. dem Brucin voranſtehen. — Durch keine S. ſcheint das ſchwefelſ. Brucin zerſetzt zu werden, außer durch Salpeterſ., aber auch in dieſem Falle wird das Brucin blos verändert: es entſteht nämlich dadurch eine lebhaft rothe Farbe. — Durch Zuſatz von Schwefelſ. zu dem neutralen ſchwefelſ. Brucin wird deſſen Kryſtalliſation befördert, und es ſcheint ſich dadurch ein ſaures Salz zu bilden, das in größern Kryſtallen anſchießt und ſich weniger leicht auflöſt. Nach dem Mittel aus mehrern Verſuchen enthält das neutrale ſchwefelſ. Brucin 91,16 Brucin und 8,84 Schwefelſ.; wonach es ſcheint, daß die Baſe darin den doppelten Srſtgehalt der S. hat.

2200. Salpeterſ. Brucin. — Dieß Salz kryſtalliſirt nicht in ſeinem neutralen Zuſtande, wie das ſalpeterſ. Strychnin, ſondern bildet beim Abdampfen eine gummiähnliche Maſſe; ſetzt man aber ein Uebermaaß an Säure zu, ſo bildet es deutliche nadelförmige Kryſtalle, welche vierſeitige, an den Enden zugeſchärfte Säulen zu ſeyn ſcheinen. Der Hitze ausgeſetzt wird dieß farbloſe Salz anfangs roth, darauf ſchwarz und entzündet ſich endlich wie das ſaure ſalpeterſaure Strychnin. Ueber die weitere Einwirkung der Salpeterſ. ſiehe oben (2194).

2201. Salzſ. Brucin. — Die Salzſ. giebt mit dem Brucin ein leicht kryſtalliſirbares neutrales Salz. Die nadelförmigen Kryſtalle ſind vierſeitige, etwas ſchief abgeſtumpfte Prismen. Das Salz verändert ſich nicht an der Luft, zerſetzt ſich aber in der Hitze unter Entwicklung von weißen ſalzſ. Dämpfen. Im W. löſt es ſich leicht auf. Durch Schwefelſ. wird die Salzſ. aus dieſem Salze abgeſchieden.

2202. Eſſigſ. Brucin, ſehr aufl.; wie es ſcheint, nicht kryſtalliſirbar.

2203. Sauerkleeſ. Brucin, leicht in langen Nadeln kryſtalliſirend, beſ. bei überſchüſſig zugeſetzter S.; unter den bekannten Brucinſalzen das wenigſt lösliche, daher zur Darſtellung des reinen Brucins angewandt.

2204. Endlich werden durch Brucin wie durch das Strychnin das ſchwefelſ Kupfer und das ſchwefelſ. Eiſen zerſetzt, wobei ſich Doppelſalze bilden.

Carapa-Alkaloid.

Literat. Boullay im Journ. de pharm. 1821. p. 293. überſ. in Trommsd. N. J. VI. St. 2. S. 189. — Petroz und Robinet im Journ. de pharm. 1821. p. 349, überſ. in Trommsd. N. J. VI. St. 2. S. 194.

2205. Um dieſelbe Zeit fanden Boullay im Carapaöl und Petroz und Robinet in der Caraparinde (von Carapa guianensis Aubl. herkommend) ein alkaloidiſches Prinzip, welches wahrſcheinlich in beiden das nämliche iſt, aber wegen geringer Menge nicht gehörig unterſucht werden konnte Die Darſtellung nach Petroz und Robinet wird bei der Analyſe der Caraparinde angeführt werden. Sie geben von demſelben an, es beſitze einen ſehr bittern Geſchmack, der durch Verb. mit Eſſigſ. ſehr erhöht werde, ſey etwas aufl. in W.; das eſſigſ. Salz konnte nicht kryſtalliſirt erhalten werden, es fällte häufig Galläpfeldecoct und ſauerkleeſ. Ammoniak, und letztrer Niederſchlag löſte ſich leicht in Eſſigſ. und Alkohol (wonach es, die Auflöslichkeit in W. abgerechnet, dem Chinin nahe ſtehen würde).

2206. Boullay kochte Carapaöl mit ſehr verdünnter Schwefelſäure (von 2° B.); die erkaltete Fl. vom Carapaöl abgeſchieden und ſehr vorſichtig zur Trockniß abgeraucht, lieferte ein grauliches Häutchen von ſalzartigem Anſehn, aber ohne eigentliche Kryſtalliſation. Dieſe Materie (ſchwefelſ. Alkaloid) löſte ſich in kaltem Alkohol bis auf etwas mit fortgeriſſenes Oel auf. Die alkoholiſche Aufl. concentrirt, dann durch überſchüſſige Magneſia zerſetzt und von Neuem mit Alkohol behandelt, lieferte durch langſames Abrauchen ein Häutchen vom ſchönſten Metallweiß, perlfarbenem Anſehn, äußerſt biterm Geſchmack, ſehr aufl. in W., Alkohol und Säuren, unaufl. in Schwefeläther, gerötheteſ Lackmus bläuend, im offenen Feuer ſchmelzend mit Verbreitung eines widerlichen Rauchs. Auch Eſſigſ. entzieht dem Carapoöl das bittere Alkaloid ſehr leicht in der Wärme. Das bis zur Trockniß abgedampfte eſſigſ. Salz behielt ungeachtet der Anwendung thieriſcher Kohle einen gelblichgrauen Anſtrich. Die Kryſtalliſation zeigte ſeidenartige Fäden ohne beſtimmte Geſtalt. Eben ſo wenig lieferte Salzſ. eine beſtimmte Kryſtalliſation mit dem bittern Prinzip. Nach Boullay vermindert die Verb. mit Säuren die Bitterkeit des Alkaloids, was Petroz und Rob. Angabe entgegenſteht. Uebrigens muß das Alkaloid im Oel als ſaures Salz vorhanden ſeyn, da W. bei langem Kochen mit dem Oel ſauer reagirt, und erſt nach Kochen mit Magneſia alkaliſch. Allein welche S. es ſey, iſt nicht unterſucht.

Capſicin.

2207. Das Capſicin *) wird als ein eigenthümliches Alkaloid von Witting (Beitr. für pharm. und anal. Chem. 3. Heft. S. 47) beſchrieben. Er ſtellte es folgendergeſtalt dar: 24 Unzen Früchte des ſpan. Pfeffers (capsicum annuum) wurden wiederholt mit deſtillirtem W. ausgekocht, ſodann die Abkochung zuſammengegoſſen, ſämmtlich bis zu dem Inhalte von einigen Pfunden abgedampft und filtrirt. Durch Zuſatz von reinem Ammoniak entſtand ein Niederſchlag von dunkler brauner Farbe, welcher nach mehrmaliger Behandlung mit heißem deſt. W. heller wurde und getrocknet 48 Gran wog. Dieſen Stoff entweder bei der unmittelbaren Abſcheidung oder durch Fällung aus einer der nachher anzugebenden Salzverbindungen ungefärbt darzuſtellen, wollte nicht gelingen, daher man denſelben jedenfalls nicht als ein reines Alkaloid betrachten kann.

2208. Seine Eigenſchaften werden von Witting folgendermaßen angegeben: Es wird pulvrig niedergeſchlagen, iſt höchſt ſchwer in heißem, gar nicht in kaltem W., wenig in Alkohol, nicht, wie es ſcheint, in Aether, löslich; beſitzt Kryſtalliſationsfähigkeit, hat einen äußerſt ſcharfen und brennenden Geſchmack, zieht keine Feuchtigkeit aus der L. an. Ein Geringes davon verurſacht das heftigſte Nieſen und Entzündung derjenigen leicht reizbaren Theile, die mit ihm in Berührung geſetzt werden. Es reagirt zwar nicht auf Pflanzenfarben, bildet jedoch mit verſchiedenen Säuren kryſtalliſirbare Salze, die darin übereinſtimmen, daß ihre Löſungen durch Alkalien zerſetzt werden, ihre Befreiung vom Extractivſtoffe leichter mittelſt thieriſcher Kohle erhalten werden kann, dieſelben im neutralen Zuſtande einen brennenden Geſchmack beſitzen, im Platintiegel erhitzt ſich langſam verkohlen. — Alkalien bewirken in der wäßrigen Löſung des Capſicins einen weißlichen Niederſchlag; ſauerkleeſ. Salze Trübung; eſſigſ. Bley und ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd reichhaltigere Niederſchläge.

2209. Das ſchwefelſ. C. bildet längliche prismatiſche Kryſtalle mit Zuſchärfung der Seitenkanten, iſt ſchwer in kaltem, leicht in kochendem W. auflöslich, unlöslich in Alkohol. — Das ſalpeterſ. C. erſcheint mit ähnlichen Kryſtallen. Scheint leichter in Waſſer löslich, unlöslich in Alkohol. — Das eſſigſ. C. zeigte ſich hygroſkopiſch,

---

*) Ein andrer, vielmehr harzartiger Stoff, als der hier beſchriebene, iſt der von Bucholz als Capſicin aufgeführte, durch Ausziehung mit Alkohol und Aether aus dem ſpan. Pfeffer dargeſtellte. Von dieſem wird deßhalb auch erſt bei den Harzen die Rede ſeyn. — Er enthält jedoch wahrſcheinlich das Alkaloid in ſich.

leicht in W. löslich, und beſaß ſtatt der prismatiſchen eine körnerähnliche Kryſtalliſation.

Chinaalkaloide (Cinchonin und Chinin oder Quinin).

Literat. Gomes in med. and surg. Journ. 1811. oct. 420. — Gieſe in Scherers Nord. Ann. I. 460. — Pfaff und van der Smiſſen in Schweigg. J. X. 265. — Runge phytochem. Entd. I. 65. — Pelletier und Caventou in Ann. de chim. et de phys. XV. 291; auch in Büchners Repert. XII. St. 1; auch in Berl. Jahrb. f. Pharm. 1822. 41; auch in Schweigg. J. XXXII. 416. und XXXIII. 62; auch in Trommsd. N. J. VI. St. 1. S. 5. — Chomel ebend. S. 1. — Bucholz ebend. VI. St. 2. — Badollier in Ann. de chim. et de phys. XVII. 273. — Vorenton ebend. 439. — Duflos im deutſchen Jahrb. f. Pharm. XII. 1825. S. 103. — Geiger in Buchner Repert. XI. 79. — Calloud in Journ. de pharm. X. 44. — Göbel in Kaſtner's Arch. VII. 265. — Dumas und Pelletier in Ann. de chim. et de phys. XXIV., auch in Schweigg. J. N. R. X. 83. — Pelletier und Guerette in Journ. de pharm. Juin. 1825. p. 250. — Herrmann in Schweigg. J. XII. 358. — Henry in Journ. de pharm. Juill. 1825. p. 331. — Baup in Schweigg. J. N. R. XIII. 471; auch in Trommsd. N. J. X. St. 2. 130. — Strating Scheikundige Verhandling over de Cinchonine en Quinine etc. Gröningen, 1822, auszugsweiſe in Buchner Repert. XV. 139. — Zuſammenſtellungen in Buchners Repert. XII. 1; in Pfaff mat. med. VII. 105; in Schweigg. J. N. R. XIII 457.

2210. Geſchichtliches. — Die Chinaalkaloide wurden zuerſt von Gomes in reinem kryſtalliniſchen Zuſtande dargeſtellt, aber noch nicht von einander getrennt, und ihre wahre Natur nicht erkannt. Pfaff erklärte ſie hierauf für eine Art Hartharz, und erſt Pelletier und Caventou zeigten ihre alkaloidiſche Natur und wieſen nach, daß die Chinarinden in der That nicht blos eins, ſondern zwei Alkaloide enthalten, wiewohl in verſchiednen Verhältniſſen, ſtets mit Chinaſäure in Verbindung *). Es lieferte ihnen nämlich die graue oder braune China (cinchona condaminea) viel Cinchonin und ſehr

---

*) Thiel wollte noch ein drittes Chinaalkaloid in der braunen China gefunden haben, welches nicht kryſtalliſirbare Salze mit den Säuren geben ſollte; Geiger zeigte indeß, daß dieß nur ein Gemeng der obigen Alkaloide mit Harz verunreinigt ſey.

wenig Chinin, die **gelbe** (cinch. cordifolia) viel Chinin und ſehr wenig Cinchonin, und die rothe (cinch. oblongifolia) beide Chinaalkaloide in ungefähr gleicher Menge. Ihre Bereitungsarten laſſen ſich nicht wohl getrennt beſchreiben, und zugleich wird es zweckmäßig ſeyn, gleich Anfangs die Bereitung einiger ihrer Salze damit zu verbinden, aus denen ſie ſich dann rein darſtellen laſſen.

2211. **Bereitung.** — In Bezug auf die Bereitung des Chinins und Cinchonins iſt zuvörderſt zu bemerken, daß, da die Chinarinden im Allgemeinen beide Alkaloide zugleich enthalten, man auch beide faſt ſtets zugleich und durch das nämliche Verfahren erhält, obwohl in verſchiedener Quantität, ſo daß z. B. der bei dem zuerſt folgenden Verfahren durch Magneſia aus der grauen Chinarinde erhaltene Niederſchlag faſt blos aus Cinchonin, aus der gelben faſt blos aus Chinin beſteht. Um indeß beide Alkaloide aus ihrer Mengung zu trennen, kann man entweder den Umſtand benutzen, daß das Cinchonin leicht, das Chinin aber nur ſchwierig aus der alkoholiſchen Löſung kryſtalliſirt, kann mithin beide durch Kryſtalliſation trennen; oder da das Chinin ſehr leicht auflöslich, das Cinchonin nur wenig auflöslich in Aether iſt, kann man durch Waſchen mit kaltem Aether das Chinin vom Cinchonin abſondern, alsdann das rückbleibende Cinchonin in Alkohol auflöſen und daraus kryſtalliſiren laſſen. — Auf beide Arten wird man indeß nicht leicht eine ganz vollkommene Scheidung bewirken, wozu folgendes Verfahren führt. Man löſt das Gemeng von Cinch. und Chinin in nicht überſchüſſiger verdünnter Schwefelſ. (**Pfaff** ſchlägt auch die Phosphorſ. hiezu vor) auf und dampft zur Kryſtalliſation ab. Das ſchwefelſ. Chinin ſchießt, weil es viel weniger Auflöslichkeit, als das Cinchoninſalz beſitzt, eher an, als dieſes, und läßt ſich ſo davon zum größten Theil abtrennen, und wenn man will, zur Darſtellung des reinen Chinins benutzen. Die Mutterlauge enthält noch ſchwefelſ. Cinchonin mit wenig ſchwefelſ. Chinin: Um nun das Cinchonin hieraus abzutrennen, ſcheidet man zuvörderſt die Alkaloide von der Schwefelſ. wiederum ab, durch Kochen mit Magneſia oder Kalk, wäſcht und trocknet den Niederſchlag, und kocht ihn mit Alkohol aus, welcher zufolge oben bemerkter Eigenſchaft beim Erkalten Cinchonin anſchießen läßt, während das Chinin noch im Alkohol gelöſt bleibt, der jedoch immer auch noch zugleich etwas Cinchonin zurückhält; man muß daher das in der ſchwachen Mutterlauge zurückbleibende Chinin zum zweitenmal in ſchwefelſ. Chinin umbilden und mit der neuen Mutterlauge eben ſo verfahren, wie zuvor: ja wohl die Operation noch öfters vornehmen. Eine Modification des letztern, von **Pelletier** und **Caventou** herrührenden Verfahrens, beide Chinaalkaloide von einander zu trennen, hat **Calloud** angegeben (Journ.

de pharm. Janv. 1824). Er überſättigt die Mutterlauge des vorigen Verfahrens ſchwach mit kauſtiſchem Kali, wäſcht den Niederſchlag, trocknet ihn und erhitzt ihn mit 4 Th. Alkohol von 36° B. bis zum Aufkochen. Die filtrirte geiſtige Tinctur wird hierauf mit ſo viel W. vermiſcht, daß ſie auf 20° B. herabkommt, wodurch der größte Theil des Cinchonins ſich abſcheidet. Nach einigen Stunden Ruhe trennt man den Niederſchlag mittelſt eines Filtrums, wäſcht ihn mit wenig ſchwachem Alkohol, und um das Cinchonin vollkommen rein zu erhalten, löſt man den Satz wieder in kochendem Alkohol auf und ſammelt die Kryſtalle, welche durch das Erkalten ſich darin bilden. Das in der ſchwachen alkoholiſchen Mutterlauge zurückbleibende Chinin, da es noch nicht frei von Cinch. iſt, wird nun zum zweitenmal in ſchwefelſ. Chinin verwandelt und wie vorhin verfahren. Calloud wiederholte dieſe Arbeit bis zu fünfmal und erhielt ſo von 1 Kilogramme gelber China 2 Grammen Cinch.; aus grauer China durch die nämliche Behandlung 10 und aus rother 12 Grammen.

2212. Wir kommen jetzt zu den verſchiednen Verfahrungsarten ſelbſt, welche zur Darſtellung der in Rede ſtehenden Alkaloide empfohlen worden ſind. Stoltze giebt unter dieſen der unter No. 7. aufgeführten Herrmannſchen den Vorzug.

1) Verfahren nach Pelletier und Caventou. — Mit Berückſichtigung des vorhin Erwähnten gilt dieſes Verfahren, wie die übrigen, für die Darſtellung beider Alkaloide gleich, nur wird man ſich zur Darſtellung des Cinchonins vorzugsweiſe der braunen (grauen), zu der des Chinins der gelben Chinarinde zu bedienen haben, und im letztern Fall den alkoholiſchen Auszug des durch Magneſia bewirkten Niederſchlags zur Trockniß verdampfen. Wir haben alſo nur nöthig, das Verfahren in Bezug zu einem der Alkaloide zu beſchreiben.

Um alſo das Cinchonin darzuſtellen, wurden 2 Kilogrammen gröblich geſtoßener grauer Chinarinde viermal, jedesmal mit 6 Kilogrammen abſoluten Alkohols, ausgezogen, 2 Kilogrammen W. zugeſetzt, der Alkohol abgezogen, die ausgeſchiedene, rothbraune, harzähnliche Materie auf dem Filter geſammelt, mit ſchwacher Kalilauge ſo lange ausgelaugt, bis die alkaliſchen Flüſſigkeiten waſſerklar abliefen, dann noch mit einer beträchtlichen Menge deſtillirtem W. ausgewaſchen, wo ſie dann grünlichweiß erſchien, hierauf in ſehr verdünnter Salzſäure aufgelöſt, wo dann eine beträchtliche Menge fetter Materie von grüner Farbe (Chlorophyll) zurückblieb (zu concentrirte S. würde einen großen Theil der fetten Materie in die Auflöſung mitgebracht haben), und die goldgelbe ſehr bitter ſchmeckende ſalzſaure Aufl. mit gebrannter Magneſia bei gelinder Wärme behandelt wurde. Nach dem völligen Erkalten wurde das Gemiſch auf ein Filter geſchüt=

tet, und der Magneſia-Niederſchlag ſo lange mit kaltem Waſſer ausgelaugt, bis dieſes farblos abfloß. Der im Marienbade gehörig ausgetrocknete Rückſtand auf dem Filter wurde nun dreimal mit Alkohol von 40° B. ausgezogen. Die ſehr bittere und gelbe geiſtige Flüſſigkeit hinterließ nach dem Verdunſten nadelförmige Kryſtalle von einem ſchmuzigen Weiß, die man vollkommen weiß darſtellen konnte, indem man ſie mit Schwefeläther im Kalten wuſch, oder von neuem im Alcohol auflöſte und zur Kryſtalliſation brachte.

Um die kleine Menge von Cinchonin zu erhalten, welche noch in den Mutterlaugen enthalten iſt, werden die übrigen darin vorhandnen Materien durch Bleyzucker gefällt, wo das Cinchonin gelöſt bleibt.

Dieſe Verfahrungsart iſt wegen der Anwendung einer beträchtlichen Menge Alkohols und des Verluſtes, den man daran erleidet, koſtſpieliger, als die weiterhin anzugebende der unmittelbaren Ausziehung mit W. Auch bemerkt Pfaff, daß in dem Auslaugenwaſſer des zuerſt erhaltenen rothbraunen harzähnlichen Abſatzes gewiß ein nicht ganz unbedeutender Theil von Cinchonin, vielleicht mit Chinaſ. verbunden, fortgeſchafft wird; und in der That übergehen Meißner (Schweigg. J. N. R. III.) und andre bei der Darſtellung des Cinchonins die Anwendung des mit Kali geſchärften Waſſers zur Auswaſchung des zur Trockniß abgedampften alkoholiſchen Extracts der Rinde, digeriren es vielmehr gleich mit ſchwach durch Salzſ. geſchärftem Waſſer, wenden jedoch noch die verdünnte Lauge bei Darſtellung des Chinins an.

2) Verfahren von Henry dem Jüngern; zwanzig Theile gepulverter Chinarinde werden zweimal, jedesmal mit 1 Theil conc. Schwefelſ. und 160 W. ausgekocht,*) den klar geſeiheten Abkochungen 5 Th. gepulverter ungelöſchter Kalk zugeſetzt, umgerührt, die Fl. abgegoſſen, ſo bald ſie ſich ſchwach alkaliſch zeigt, der Niederſchlag abgetrennt, mit wenig kaltem W. gewaſchen, (welches etwas Alkaloid auflöſt, das ſich durch Ueberſättigen mit S., Abdampfen und Niederſchlagen mit Kalk gewinnen läßt) getrocknet und aus demſelben durch

*) Stratingh fand bei Anwendung von Henry's Methode auf die graue China, daß es unumgänglich nothwendig iſt, das Chinapulver 3 bis 4 mal mit W. und Schwefelſ. zu kochen und daß es ſehr gut iſt, den Rückſtand ſtark auszupreſſen. Uebrigens räth er, bei großen Mengen Chinarinde, nicht alle auf einmal, ſondern höchſtens 2 bis 3 Niederl. Pfunde viermal mit 5mal ſo viel W. und $\frac{1}{20}$ Schwefelſ. zu kochen, und dann die beiden letzten Auszüge, als wenig geſattigt, zum neuen Kochen friſcher China zu verwenden, wodurch man lauter geſättigte Auszüge bekommt und der Concentration durch Abdampfen überhoben iſt.

3maliges Kochen mit Alkohol von 36° B. die Alkaloide ausgezogen.*) Aus dieſer geiſtigen Löſung bleiben, nach Abziehung des Alkohols, die Alkaloide als eine braune klebrige Maſſe zurück, die, mit ſehr verd. Schwefelſ. behandelt, an dieſe die Alkaloide abgiebt, dahingegen der größere Theil der braunen färbenden Materie im Rückſtande bleibt. Durch Kochen mit gebrannter Magneſia wird dann die ſaure Aufl. zerſetzt, wo das Alkaloid ſich abſetzt

Will man auf dieſe Weiſe ſogleich das ſchwefelſ. Chinin oder Cinchonin bereiten, ſo wird jene braune klebrige (in der Kälte jedoch ſpröde, das Alkaloid noch von extractiven färbenden Theilen umhüllt enthaltende) Materie ſogleich mit kleinen Portionen kalten Waſſers, welches mit $\frac{1}{10}$ Schwefelſ. verſetzt iſt, ſo lange ausgezogen als die Lauge noch bitter iſt, kohlſ. Kalk hinzugeſetzt, um die freie S. wegzunehmen, vom Bodenſatz abfiltrirt, mit freier S. aufgekocht, zur Trockniß verdampft und der Rückſtand in 75 p. C. haltigem Alkohol aufgelöſt, aus welchem durch ruhiges Verdunſten das ſchwefelſ. Salz ſich abſetzt. — Dieß Verfahren, welches nach Henry paſſender für die, viel Chinin enthaltenden, als die viel Cinchonin enthaltenden, Chinaſorten iſt, ward von Pfaff bewährt gefunden. Stoltze macht indeß noch mehrere Bemerkungen in Bezug darauf, die wir hier folgen laſſen: a) Weil durch das vorgeſchriebene Sieden mit Schwefelſ. eine ſehr große Menge fremder Materien unnütz gelöſt werden, ſo ſoll man blos eine Wärme von 40° R. anwenden, wo jedoch 3malige Ausziehung nöthig wird. Auch läßt ſich die Waſſermenge bedeutend verringern. Stoltze rührt die gröblich gepulverte Chinarinde nur mit ſo viel W. an, daß ein dünner Brey entſteht, ſetzt auf 30 Th. China 1 Th. conc. Schwefelſ. zu, ſetzt das Gemeng der Wärme von 40° R. 24 Stunden lang aus, preßt dann die Fl. ab, und findet ſo die Rinde von allem Alkaloid entblößt. — b) Die große Menge freier Säure, welche in dieſen Ausziehungen vorhanden, hält die fremdartigen Stoffe, (wie ſchon Robert gezeigt,) vorzugsweiſe in Löſung. Es iſt deshalb zweckmäßig, bevor man mit Aetzkalk die Alkaloide fällt, die freie Säure mit reiner Kreide möglichſt zu entfernen, damit 24 Stunden ſtehen zu laſſen, und den Niederſchlag, der einen großen Theil der fremdartigen Stoffe enthält, abzuſcheiden. — c) Statt der angegebenen Menge gepulverten Aetz-

*) Stratingh fand es von Vortheil, bei geringen Mengen das Ausziehen des Kalkniederſchlags mittelſt der Rommershauſenſchen Druckpumpe vorzunehmen, oder bei ſachtem Kochen in einem Kolben zu verrichten. Um die Stärke des Auszugs zu prüfen, bedient er ſich des Aetzſublimats als Niederſchlag. Man braucht nach ihm nur Alkohol von 25° B. anzuwenden.

falls iſt es zweckmäßiger Kalkmilch zu nehmen, und davon ſo lange hinzuzuſetzen, bis das Curcumäpapier gebräunt wird. Man gebraucht dann kaum, (wie ſchon Arnaud zeigte,) zwei Drittel der oben angegebenen Kalkmenge*), und der vermittelſt Kalkmilch ſich bildende Niederſchlag giebt die fremdartigen Stoffe an den Weingeiſt auch weniger leicht ab, als der mit gepulvertem Aetzkalk erhaltene. Ein kleiner Ueberſchuß von Kalk muß aber ſtets zugegen ſeyn; denn iſt bloß ſoviel Kalk hinzugeſetzt, als eben zur Abſcheidung erforderlich, ſo erhält man bei weiterer Arbeit ein ſehr mit fremdartigen Stoffen beladenes Alkaloid. Hingegen iſt der Vorſchlag von Arnaud, den Kalkniederſchlag nicht zu trocknen, ſondern ihn im ſtark ausgepreßten Zuſtande gleich mit ſtarkem Weingeiſt auszuziehen, nicht zu empfehlen; denn ein ſolcher noch feuchter Niederſchlag hält die fremdartigen Materien weniger ſtark zurück, als der gut ausgetrocknete. — d) Durch Anwendung der Schwefelſäure und des Kalks wird eine beträchtliche Menge Gyps gebildet, die den Niederſchlag vermehrt, ihn nach dem Austrocknen ſchwer zerreiblich macht, und die Ausziehung der Alkaloide in etwas behindert. In dieſer Rückſicht hat daher die weiter unten erwähnte Methode, wo Salzſäure ſtatt Schwefelſäure angewandt wird, Vorzüge. — e) Die Reinigung der gefärbten Salzlaugen bewirkt die Thierkohle nicht ſo vollſtändig, als es nach dem unten folgenden Herrmann'ſchen Verfahren durch das einfache ſalzſaure Zinnprotoxyd bei den mit Salzſäure erhaltenen Chinaauszügen Statt findet. — Daß Henry ſeine Methode paſſender zur Ausziehung des Chinins, als des Cinchonins fand, ſcheint nur darin ſeinen Grund zu haben, daß er die alkoholiſche Ausziehung des Kalkniederſchlags nicht heiß filtrirte. Wird dieß unterlaſſen, ſo bleibt allerdings der größere Theil des Cinchonins, da es ſo leicht aus der alkoholiſchen Löſung beim Erkalten kryſtalliſirt, im Kalkniederſchlage zurück. Filtrirt man aber die alkoholiſchen Auszüge noch heiß, ſo iſt die Henry'ſche Methode eben ſo anwendbar zur Darſtellung des Cinchonins, als des Chinins.

3) Verfahrungsarten nach Stratingh. — Stratingh hat drei verſchiedne Verfahrungsarten angegeben.

a) Von der grauen Chinarinde wurden 1000 Theile mit 5000 Theilen Waſſer, welche mit 50 Theilen Salzſäure von 1,180 ſp. G. verſetzt waren, in einem irdenen Gefäße, in einer Hitze von etwa 80° C. (die er nämlich zuträglicher als die Siedhitze fand, weil dann die

---

*) Nach Leo und nach Brandes iſt die von Henry angegebene Kalkmenge überhaupt zu groß (Brandes Arch. IX. 186).

Flüſſigkeit nicht ſo dunkel gefärbt wird) zwei Stunden hindurch behandelt, ausgedrückt, abermals mit 4000 Theilen Waſſer, durch 40 Theile Salzſäure geſchärft, und zum drittenmal mit derſelben Quantität Waſſer und 30 Theilen Salzſäure ausgezogen; die Auszüge gaben beim Abkühlen nur wenig Bodenſatz, von welchem ſie abgegoſſen, mit 50 Theilen Bitterſalz verſetzt, und nun mit einer hinlänglichen Menge verdünnter kauſtiſcher Kalilauge gefällt wurden. Der dunkelbraune Niederſchlag betrug getrocknet 38 Theile, er wurde mit 400 Theilen gewöhnlichem Weingeiſt von 25° B. gekocht, und noch zweimal mit 30 Theilen deſſelben Weingeiſtes ausgezogen, wo er dann nach der Deſtillation und dem Verdunſten 18,5 ſehr reines kryſtalliſirtes Cinchonin, und 5,25 etwas unreines Chinin enthielt. Gelbe (Königs-Chinarinde) China gab, auf dieſelbe Weiſe behandelt, 19,5 ſehr reines Chinin. — Statt des kauſtiſchen Kali's kann man auch baſ. kohlſ. Kali anwenden, es wird aber dann der Farbſtoff nicht ſo feſt gebunden und das Salz etwas gefärbt.

b) Die folgende Methode eignet ſich vorzugsweiſe für die graue China oder zur Bereitung des Cinchonins. 1000 graue gepulverte China wurden mit 5000 W. und 50 Schwefelſ. auf obige Weiſe behandelt, und dieß nach jedesmaligem Auspreſſen des Rückſtandes mit 4000 W. und 20 Schwefelſ. wiederholt. Dieſe Auszüge wurden mit 75 Alaun verſetzt und nach dem Abkühlen mit einer Aufl. von 280 gereinigter Pottaſche in 5 W. gefällt. Der Niederſchlag, der geſammelt wurde, war weniger gefärbt, als der mit Magneſia; mehr graulich und von feſterm Korne. Er wog ungefähr 90 Theile. Er wurde nun zuerſt mit 500 Alkohol von 25° B., dann mit 400 und endlich mit 300 Th. behandelt. Dieſe Auszüge waren ſehr geſättigt, bräunlich-grün und ſetzten beim Abkühlen Kryſtalle ab. Durch Abdampfen gaben ſie 26 ſehr ſchönes weißes Cinch. und 4,3 minder reines Chin. Der Alaun iſt hier nicht nur der Koſten wegen der ſchwefelſ. Magneſia vorzuziehen, ſondern auch, weil ſich die Thonerde inniger mit dem Farbſtoff und den fremden Theilen verbindet, und auch mit gewöhnlicher Pottaſche gefällt werden kann, da ſie keine Kohlſ. aufnimmt. Strating h verſuchte auch ſtatt des Alauns ſalzſ. Kalk und erhielt dadurch 23,4 etwas gefärbtes, ſonſt aber ſehr reines Cinch. und 3,6 unreines Chin.

c) Die folgende Methode eignet ſich vorzüglich zur Darſtellung des Chinins aus der gelben China. Es wurde ein Gemiſch von Schwefel- und Salzſäure genommen, und mit 180 (auf 1000 Theile der Rinde) Theilen gebranntem Kalk mit Waſſer gelöſcht und mit 800 bis 1000 Theilen Waſſer zum Brey angerührt, gefällt, der graue Niederſchlag mit 2500 Theilen kaltem Waſſer ausgewaſchen, wo dann getrocknet 180 Theile einer rothbraunen Maſſe erhalten wurden, welche

mit 500 Theilen Weingeiſt von 32° B., und dann noch zweimal mit 350 Theilen deſſelben ausgezogen, der Weingeiſt bis auf $\frac{1}{8}$ Rückſtand abgezogen, und dann entweder zur Trockne gebracht, oder durch Zuſatz von 20 Theilen Schwefelſäure ſogleich in ſchwefelſaures Chinin (aus der gelben Rinde) verwandelt wurden, deſſen Menge 28,3 betrug. — Dieſe Methode läßt ſich auch mit Vortheil bei der grünen China benutzen.

Auch Pfaff fand die Methode, mit dem gebrannten und vorher gelöſchten Kalk in mehrern Verſuchen am vortheilhafteſten, und es iſt nach ihm, bei gehöriger Trocknung des Niederſchlags Alkohol von 30° B. oder von 73 p. C. zur Ausziehung hinreichend. Er erhielt aus 12 Unzen Königschinarinde auf dieſe Weiſe 66 Gran ſehr reines kryſtalliniſches Chinin, und aus 12 Unzen guter brauner Chinarinde 54 Gran Cinchonin.

4) Verfahren nach Veltmann. — Achtzig Theile gepulverter Königschinarinde wurden mit 320 Th. deſt. W. übergoſſen; und 14 Tage lang mit einander in Berührung gelaſſen. Der vom Chinarückſtande vermittelſt der Preſſe getrocknete Auszug gab, im Waſſerbade im Porzellangefäß eingedunſtet, 5 Theile eines faſt durchſichtigen Extracts von bräunlichrother Farbe. Die nach dem Preſſen rückſtändige, 150 Th. betragende China ward mit 360 Th. Alkohol, mit welchem vorher 6 Th. Schwefelſ. von 1,80 und 3 Salzſ. von 1,175 gemiſcht worden, in einer kupfernen Deſtillirblaſe 10 Stunden ſtark digerirt. Nachdem Alles erkaltet, ſchied man wie vorhin das Flüſſige von dem nun 100 Th. betragenden Rückſtand. Der alkoholhaltige Auszug ward mit 60 Th. deſt. W. in der Deſtillirblaſe ſelbſt gemiſcht und der Alkohol dann durch Deſtillation abgetrennt. Aus dem rückſtändigen Auszug ſchied ſich bis zu völligem Erkalten und nach mehreren Tage Chinaroth, und der Auszug ſelbſt nahm eine hochrothe Farbe an. Der Chinarückſtand der vorigen Behandlung zuſammt dieſem Chinaroth wurde nun nochmals mit dem wiedergewonnenen Alkohol, dem 2 Th. Schwefelſ. und 3 Th. Salzſ. zugeſetzt waren, digerirt, auf ſchon angezeigte Art weiter verfahren, und nach Digeſtion und Trennung des Alkohols der heller gefärbte, mehr ſauer als bitter ſchmeckende Auszug mit dem vorigen vereinigt, filtrirt und nach bekannter Weiſe mit 11 Th. Aetzkalk, der vorher mit 40 Th. W. zum feinſten Brei gelöſcht war, behandelt. — Der mittelſt der Preſſe getrennte und gut gewaſchene Rückſtand wurde jetzt in der Deſtillirblaſe mit 400 Alkohol ausgekocht und 25 bis 30 Alkohol abdeſtillirt. Zur Trennung des Kalkrückſtandes wurde der alkoholhaltige Chininauszug in einen hohen Cylinder gethan und nach mehrtägiger Ruhe von dem ſich geſenkten Niederſchlage abfiltrirt, dieſer mit 100 Alkohol noch

nachgewaſchen, und zuletzt ausgepreßt. Die filtrirte gelblich gefärbte nach einiger Zeit opaliſirende Fl. wurde mit Schwefelſ. von 1,80 ſp. G. ganz ſchwach überſättigt, wozu 0,5315 Gewichtstheile derſelben erforderlich waren, wo ſich dann ſofort eine nicht unbedeutende Menge ſchwefelſ. Chinin abſetzte, und übrigens wie gewöhnlich erhalten und rein darſtellen ließ. Nach der zur Sättigung des Auszugs nöthigen Menge Schwefelſ. enthielt derſelbe 3,72 Theile ſchwefelſ. Chinin; welches für den Vortheil dieſer Methode ſprechen würde (Buchner Repert. XVII. 91).

5) Verfahren von Vorenton. Er zieht die Chinarinde in der Kälte mit Waſſer aus, dem $\frac{1}{100}$ concentrirter Salzſäure beigemiſcht iſt, und wiederholt dieſes ſo lange, als noch die China der Flüſſigkeit einen bitteren Geſchmack ertheilt. Die Laugen verſetzt er mit Magneſia in Uebermaaß, kocht ſie damit etwas ein, ſcheidet den Niederſchlag ab, wäſcht ihn aus, trocknet ihn, und ziehet dann mit ſtarkem Weingeiſt in der Wärme die Alkaloide aus.

Dieſes Verfahren liefert nach Stolze allerdings ein reineres Alkaloid als das urſprünglich Henry'ſche Verfahren, es iſt aber weit zeitraubender und koſtbarer. Denn um in der Kälte aus der China alle Alkaloide auszuziehen, iſt eine 5 bis 6malige Behandlung erforderlich, und die Anwendung der Magneſia macht ſie koſtbar. Auch bei dieſer Methode iſt es zweckmäßig, bevor man mit reiner Magneſia die Alkaloide abſondert, mit kohlenſaurer Magneſia die freie Säure abzuſtumpfen, und den ſich dabei erzeugenden Niederſchlag abzuſondern.

6) Verfahren von Duflos. Es unterſcheidet ſich von dem Vorentonſchen dadurch, daß die China ſtatt durch kalte Maceration erſt durch zweimalige Digeſtion und dann durch eine einmalige Auskochung ausgezogen, und demnächſt ſtatt Magneſia, Kalkmilch, bis das Curcumäpapier alkaliſch reagirt, angewandt wird. Zu jeder Digeſtion wendet derſelbe auf 40 Theile China, 2 Theile gewöhnliche Salzſäure und ſo viel Waſſer an, als nöthig iſt, um dem gröblichen Chinapulver eine Breiform zu geben. Die nachherige Auskochung mit Waſſer dauert nur ½ Stunde und erſt gegen Ende derſelben wird 1 Theil gewöhnliche Salzſäure auf obige Menge China hinzugefügt. Der geiſtigen Ausziehung des Kalkniederſchlages ſetzt derſelbe, wenn ſie, wie bei Anwendung der Königschina, faſt gar kein Cinchonin enthält, ſo viel Schwefelſäure, bis ſie etwas überſättigt iſt, etwas thieriſche Kohle und eine verhältnißmäßige Menge Waſſer zu, ziehet den Weingeiſt ab, und filtrirt die zurückbleibende Lauge noch heiß, woraus dann beim Erkalten das ſchwefelſaure Chinin anſchießt. Durch Abſpülen mit kaltem Waſſer und Trocknen zwiſchen Fließpapier, das die Mut-

terlauge einſaugt, erhält man dann ein blendend weißes Salz. Iſt Cinchonin und Chinin zuſammen im Kalkniederſchlage vorhanden, ſo filtrirt er die geiſtigen Auszüge noch heiß, und ziehet ⅘ des Weingeiſtes ab. Das Cinchonin ſetzt ſich am Boden und den Wänden des Deſtillirgefäßes ab, und die zurückbleibende Flüſſigkeit enthält nur Chinin. Das Cinchonin reinigt er durch nochmalige Löſung in Weingeiſt und demnächſt durch Kryſtalliſation.

Gegen dieſes Verfahren erinnert Stoltze, a) daß zur dritten Ausziehung Siedhitze angewandt wird (die immer eine Menge fremde Stoffe in die Fl. bringt), indem ihm die völlige Ausziehung der Alkaloide auch ſtets dann gelang, wenn er zum dritten Male, wie bei den beiden vorhergehenden Malen, eine Wärme von 40° R. anwandte und jedesmal die China gut auspreßte; b) daß es auch bei dieſer Methode zweckmäßig iſt, vor Anwendung der Kalkmilch die freie S. durch khlſ. Kalk zu entfernen, weil dadurch zugleich ein beträchtlicher Antheil fremder Materien mit entfernt wird; c) Daß die Reinigung nach der folgenden Methode leichter von Statten geht.

7) Das Verfahren von Herrmann (Adminiſtrator in Schönebeck). — Er zieht die China mit Waſſer, das 1 Procent ſtarke Salzſäure enthält, aus, verdunſtet den Auszug, bis er ein ſpecifiſches Gewicht von 1,1091 zeigt, ſetzt demſelben dann ſo viel gelöſtes, einfaches, ſalzſaures Zinnprotoxyd hinzu, bis er nur eine weingelbe Farbe noch hat, und ſcheidet das Zinn mit Schwefelkali ab. Nach einigen Tagen Ruhe iſt der Chinaauszug faſt waſſerhell, worauf aus ihm vermittelſt Aetzkali die Alkaloide gefällt und dieſe dann mit reinem Waſſer abgeſpült werden. Erſcheint der Niederſchlag nach dem Trocknen noch nicht rein genug, ſo wird er nochmals in Salzſäure gelöſt und mit Aetzkali gefällt. Die Alkaloide werden dann in ſtarkem Weingeiſt gelöſt, mit Schwefelſäure geſättigt und zur Kryſtalliſation befördert. Durch nochmaliges Auflöſen in ſtarkem Weingeiſt oder auch durch bloßes Waſchen mit demſelben erhält man dann reine Salze. Der Auszug der Königschina wird durch das einfache ſalzſaure Zinnprotoxyd nicht gleich getrübt, aber beim nachherigen Zuſatz von Schwefelkali wird er ebenfalls entfärbt. Da mit dem Zinn etwas von den Alkaloiden ſtets mit niederfällt, ſo wird der Zinnniederſchlag bei einer künftigen Chinaausziehung wieder mit angewandt.

Dieſes Verfahren, die, die Chinaalkaloide begleitenden färbenden Stoffe abzuſcheiden, iſt nach Stoltze von allen bis jetzt bekannten das vorzüglichſte.

8) Verfahren von Coulomb. — Die China wird mit Eſſigſ. ausgezogen und die Alkaloide mit Aetzammoniak gefällt. Wegen

des dabei erforderlichen ſtärkern Ausſüßens aber, wobei ſich Alkaloid auflöſt, erhält man geringere Ausbeute.

9) Verfahren von Badollier und von Guilbert. — Erſtrer kocht einen Theil China mit 6 Theilen Waſſer und ſo viel Aetzkali, daß die ſiedende Flüſſigkeit noch einen ſtarken Laugengeſchmack hat, eine Viertelſtunde lang, preßt nach dem Erkalten die Flüſſigkeit aus, und wäſcht den Rückſtand ſo lange mit Waſſer, als es noch gefärbt wird. Die auf dieſe Art ausgelaugte China zieht derſelbe nun mit ſalzſäurehaltigem Waſſer aus, ſetzt den Auszügen von einem Pfunde China eine Unze ſchwefelſaure Magneſia und dann ſo viel Aetzkali zu, als zur Niederſchlagung nothwendig, und behandelt den Niederſchlag übrigens auf die gewöhnliche Weiſe.

Guilbert zieht die China erſt mit verdünntem ätzenden Ammoniak aus, behandelt ſie demnächſt mit Schwefelſäure und ſtellt ſo die ſchwefelſauren Alkaloide dar.

Nach dieſem Verfahren erhält man zwar den größern Theil der in den Chinaſorten vorhandnen Alkaloide gleich in ziemlich reinem Zuſtande; doch iſt ein Verluſt dabei unvermeidlich.

Als eine vortheilhafte Modification dieſer Methode der Ausziehung durch Alkalien giebt Stoltze folgende an, wiewohl er im Allgemeinen die Herrmannſche Methode dieſer vorzieht.

Einen Theil gröblich gepulverter China kocht man mit 4 Theilen gutem Kalkwaſſer ſo weit ein, bis das Ganze einen dünnen Brei bildet, läßt ihn erkalten, und preßt demnächſt die Flüſſigkeit von der China ab. Dieſelbe Arbeit wiederholt man noch 2mal auf dieſelbe Weiſe. Die ſo ausgelaugte China rührt man nun mit Waſſer, dem $\frac{1}{16}$ des Gewichts der China von einer 1,175 ſpec. ſchweren Salzſäure zugeſetzt iſt, zur Breiform an, ſetzt das Gemeng 24 Stunden einer Wärme von 40° R. aus, preßt dann die Flüſſigkeit ſtark aus, und wiederholt die Ausziehung noch einmal auf dieſelbe Weiſe. Bei dem aufgequollenen Zuſtande, in welchem ſich die China durch die vorherige Behandlung mit Kalkwaſſer befindet, wird durch dieſe 2malige Ausziehung, wenn der Rückſtand beide Male gut ausgepreßt wurde, alles Alkaloid ausgezogen. Siedhitze darf man aber zur Ausziehung nicht anwenden, weil man ſonſt dennoch eine ſtark gefärbte Flüſſigkeit erhält. Die erhaltenen Laugen werden durch ruhiges Hinſtellen abgeklärt, die helle Flüſſigkeit bei mäßiger Wärme beträchtlich concentrirt, und daraus dann mit Aetzkali die Alkaloide gefällt. Dieſe ſüßt man mit kaltem Waſſer aus, löſt ſie in heißem Weingeiſt, und ſondert durch Kryſtalliſation das Cinchonin, wenn ſolches vorhanden, vom Chinin.

Zu bemerken iſt, daß man auch aus der Behufs der Chinadecocte

durch W. erſchöpften Chinarinde noch eine beträchtliche Menge Chinin oder ſchwefelſ. Chinin durch die gewöhnlichen Methoden erhalten kann; ja Guerette behauptete ſogar, daß ſich eben ſo viel daraus erhalten laſſe, als aus der nicht gebrauchten; indem er ſich dabei theils auf wirkliche Darſtellung des Chinins aus der durch W. erſchöpften Rinde ſtützte, theils die gänzliche Abweſenheit des Chinins im wäßrigen Auszuge daraus erweiſen wollte, daß bei Behandlung des vom W. extrahirten Theils mit Schwefelſ. blos eine zähe Maſſe, nicht aber kryſtalliſirbares ſchwefelſ. Chinin erhalten werden konnte. Jedoch hat Pelletier gezeigt, daß das ſchwefelſ. Chinin in dieſem Fall blos durch den Schleim und den Ueberſchuß der durch die Schwefelſ. frei gemachten Chinaſ. verſteckt wurde, und ſich wirklich daraus darſtellen läßt, ſo daß alſo allerdings ein Theil des Chinins vom W. aus der Rinde mit fortgenommen wird. Dieß wurde noch weiter durch die Verſuche von Duprat, Ricart, Tarbes und Magnes Laheur beſtätigt, wonach 2 Pfund friſche China $2\frac{1}{2}$ Gros reines ſchwefelſ. Chinin, $\frac{1}{2}$ Gros ſchwefelſ. Chinin und Cinchonin gab; eben ſo viel China, die durch dreimaliges Abkochen erſchöpft war, an reinem ſchwefelſ. Chinin nur $1\frac{1}{2}$ Gros, an ſchwefelſ. Chinin und Cinchonin $\frac{1}{2}$ Gros.

2213. Ausbeute der verſchiednen Chinaſorten an Cinchonin und Chinin. Michaelis (Hufelands J. April 1824. 112.) beſtimmte den Gehalt verſchiedner Chinarinden an Chinin und Cinchonin durch Behandlung mit Salzſ., Aetzkalk und Alkohol, und ſchied beide Alkaloide durch Verdampfung der geiſtigen Fl. und Kryſtalliſation.

Hiebei gab 1 Pfund:

China rubra à 3 Thlr. 32 Gran Cinchonin, 64 Gran Chinin;

China loxa à $3\frac{1}{2}$ Thlr. 18 Gran Cinchonin 8 Gran Chinin;

China fusca, Kronengut à $3\frac{1}{4}$ Thlr. kein Cinchonin 75 Gran Chinin;

China fusca, superfein Huanuco à 3 Thlr. 50 Gr. Cinchonin 32 Gr. Chinin.

China fusca Humalies à $2\frac{1}{4}$ Thlr. kein Cinchonin 12 Gr. Chinin.

China fusca Humalies à 1 Thlr. 48 Gran Cinchonin, 28 Gran Chinin.

China fusca Humalies à 14 Gr. 60 Gran Cinchonin 34 Gran Chinin.

China fusca Tenn, superfein à $2\frac{1}{2}$ Thlr. 12 Gr. Cinchonin 44 Gr. Chinin.

China fusca Tenn, mittelfein à 1 Thlr. 12 Gr. Cinchonin, 80 Gr. Chinin.

China flava Carthagena à 9 Gr. 28 Gran Cinchonin 48 Gran Chinin.

China regia, gerollte à 1 Thlr. kein Cinchonin 154 Gr. Chinin.

China regia, flache, unbedeckte à $1\frac{1}{6}$ Thlr. kein Cinchonin 286 Gr. Chinin.

Stratingh erhielt folgende Reſultate: 1000 graue China gaben nach Pellet. und Cav. Methode 9,5 reines kryſt. Cinch.; nach Voreton's Methode (von welcher er nur darin abwich, daß er Kalk anſtatt Magneſia anwandte) 10,4 reines und 3,2 minder reines Cinchonin; nach Henry's Meth. (mit Pellet. und Cav. Bemerk. über dieſelbe) 18,5 ſehr reines Cinchonin und 4 minder reines Chinin; nach Babollier's Meth. nur 6,7 ganz reines Cinchonin; nach Stratingh's erſter Methode a) 18,5 ſehr reines Cinchonin und 5,25 etwas unreines Chinin, nach ſeiner zweiten Methode b) 26 ſehr ſchönes weißes Cinchonin und 4,3 minder reines Chinin: 1000 gelbe China nach Henry's Meth. 18 weißlichgelbes Chinin; nach Stratingh's dritter Methode c) 28,3 ſchwefelſ. Chinin; eine etwas ſchlechte rothen China nach Henry's Meth. 16,6 Chinin und 10,8 Cinchonin.

Ein Chinadeoct aus 1000 China, nach der Pharmacop. Batava bereitet (mit 1 Theil grauer China durch $\frac{1}{4}$ſtündiges Kochen auf 8 Th. Colatur) enthielt 6 Th. Cinchonin und etwas Chinin, oder in 1 Unze Decoct $2\frac{8}{10}$ Gran Chinaſalze. Ein eben ſolches Decoct, wo aber dem W. vor dem Kochen $\frac{1}{20}$ Schwefelſ. zugeſetzt wurde, enthielt 13,8 Gran Chinaſalz; und ein drittes Decoct, wobei dem Waſſer $\frac{1}{10}$ baſ. kohlſ. Kali beigemengt war, gab nur 3,4 Chinaſalz oder, aus 1 Unze Decoct $1\frac{1}{2}$ Gran Salz. Das gewöhnliche Chinaextract aus grauer China enthielt in 250 Th. (aus 1000 China nach obiger Pharmacopoe durch Kochen mit W. bereitet) 12,5 ſehr unreines und mit Chinin gemengtes Cinchonin, oder, in 1 Drachme waren 3 Gran Chinaſalz enthalten. Die nach der Pharmacop. batava aus 100 Th. China bereitete Tinctur*) enthielt 14,1 Th. mäßig reines Cinchonin und 1,5 Chinin, oder 1 Unze Tinctur $\frac{9}{10}$ Gran dieſer Stoffe.

---

*) Durch Digeſtion von 1 Th. grauer China mit 8 Th. Alkohol von 20° B. durch ſechstägige Digeſtion bereitet.

Thiel (Hänle Mag. II.) erhielt aus:

	Cinchonin.	Chinin.
16 Unzen China regia . .	$6\frac{1}{2}$ Gran	184 Gran.
— — brauner China (C. Huanuco) .	65 —	40 —
— — China Loxa (von Hrn. Jobſt).	74 —	2 —
— — China de Lima .	68 —	14 —
— — China corona .	14 —	4 bis 5 —

2214. **Eigenſchaften des Cinchonins und Chinins.** — Das durch langſame Verdunſtung aus ſeiner alkoholiſchen Aufl. erhaltene **Cinchonin** erſcheint in dünnen prismatiſchen Nadeln; bei ſchnellerer Verdunſtung in weißen durchſcheinenden kryſtalliniſchen Blättchen, welche das Licht ſtark brechen.*) Das **Chinin** ſollte nach **Pelletier's** und **Caventou's** frühern Angaben unkryſtalliſirbar ſeyn, wie man es denn in der That durch Abdampfen ſeiner Löſung in der Regel als eine poröſe, ſchmutzigweiße Maſſe erhält. Indeſſen ſtellte ſchon **Pfaff** es in beſtimmten nadelförmigen, und **Peſchier** in kleinen ſeidenartig glänzenden Prismen dar (Pfaff mat. med. VII. 121) und nachher hat auch **Pelletier** (J. de pharm. Juin. 1825. p. 250) als Mittel, es kryſtalliſirt zu erhalten, angegeben, das Chinin in Alkohol von 40 oder 42° B. aufzulöſen, und an einem kalten und trocknen Orte ſich ſelbſt zu überlaſſen; durch welches Verf. er es in ſeidenglänzenden Büſcheln kryſtalliſirt erhielt, deren Fäden unter dem Mikroſkop verlängerte Prismen zu ſeyn ſchienen. Ferner hat **Robiquet** (ebend. p. 250) die Beobachtung gemacht, daß wenn man einer kochenden und ziemlich verdünnten Aufl. von ſchwefelſ. Chinin ein mineraliſches Alkali zuſetzt, und die das freigemachte Chinin enthaltende Fl. noch heiß filtrirt, daſſelbe ſich beim Erkalten in ſchwarzen Platten oder Blättern abſetzt, welche ſchöne Ramificationen oder Wölbungen (voûtes) bilden.

Endlich iſt es **Dumas** und **Pelletier** gelungen, durch Schmelzung im luftleeren Raume und langſame Erkaltung das Chinin mit kryſtalliniſcher Textur darzuſtellen. Es zieht ſich dabei zuſammen, wird undurchſichtig und es bilden ſich auf ſeiner Oberfläche kryſtallini-

*) **Peſchier** will aus der mit Anwendung des ätzenden Kalks behandelten braunen China durch das erſte Abkühlen der heißen alkoholiſchen Aufl. 4ſeitige Prismen von ſchwach iſabellgelber Farbe und Perlmutterglanz erhalten haben, welche in W. und kaltem Alkohol unaufl., in 300 ſiedendem Aether aufl. waren. Bei der darauf vorgenommenen Verdunſtung erhielt er rhomboidale Blättchen, welchen etwas färbende Mat. anhieng. (Trommsd. N. J. VI. H. 1. S. 346).

ſche Puncte, von denen nach allen Richtungen hin Stralen auslaufen, ſo daß eine Art deutliches Moiré gebildet wird. Auf dem Bruche iſt die Maſſe kryſtalliniſch: ſie iſt idioelektriſch und wird durch Reiben mit einem Stücke Tuch ſtark negativ elektriſch.

2215. Das Chinin ſchmeckt ſehr bitter. Auch der Geſchmack des Cinchonins iſt eigenthümlich bitter, entwickelt ſich aber erſt nach einiger Zeit, und iſt auch minder intenſiv als der des Chinins, was auf ſeiner größern Unauflöslichkeit in W. beruhen mag. Beide Alkaloide bläuen durch Säuren geröthetes Lackmuspapier; beide ſind an der L. beſtändig, doch zieht das Cinchonin mit der Zeit Kblſ. daraus an, was beim Chinin nicht der Fall zu ſeyn ſcheint. — Der Galvanismus zeigt nach Stratingh auf die Auflöſungen des Cinchonins in W. oder Alkohol wenig Wirkung.

2216. — Das Cinchonin zerſetzt ſich, in verſchloſſenen Gefäßen erhitzt, ohne vorher zu ſchmelzen. Bei behutſamen Erhitzen verdampft dabei nach Robiquet ein Theil unzerſetzt. Bei Erhitzung vor dem Löthrohr entwickelt es nach Bucholz einen eigenthümlichen, einigermaßen mit dem des Hirſchhorngeiſts übereinſtimmenden, Geruch, der auch bei Erhitzung der Salze bemerkbar iſt. Das Chinin verhält ſich in der Hitze eben ſo wie das Cinchonin.

2217. Zur Aufl. erfordert das Cinchonin nach Pelletier und Caventou 2500, nach Bucholz ſogar 5500 Theile kochendes Waſſer. Die heiße Aufl. opaliſirt beim Erkalten. In Alkohol iſt es ſehr leicht aufl. und ertheilt dieſem einen ſehr bittern Geſchmack; die in der Siedhitze geſättigte alkoholiſche Aufl. läßt beim Erkalten Kryſtalle anſchießen. In Aether iſt es viel weniger aufl., als in Alkohol; ſo auch löſt es ſich nur in ſehr geringer Menge in den fetten und flüchtigen Oelen. Aus der in der Wärme mit Terpentinöl bereiteten geſättigten Aufl. ſcheidet es ſich beim Erkalten kryſtalliniſch aus; nicht ſo aus den fetten Oelen.

2218. Das Chinin erfordert nach Pell. und Cav. nur 200 ſiedendes Waſſer zur Aufl.; ſo iſt es auch in Alkohol und Aether auflöslicher als das Cinchonin, wenig aufl. in fixen und flüchtigen Oelen. Beim Abdampfen einer Aufl. des Chinins in waſſerhaltigem Alkohol bleibt das Chinin als ein durchſichtiges, bei 90° C. ſchmelzbares Hydrat zurück, das nur durch längeres Schmelzen ſein W. verliert. Auch das im luftleeren Raume geſchmolzene Chinin, das ſich bei Erhitzung nicht aufbläht und deßhalb waſſerfrei zu ſeyn ſcheint, verſchluckt mit Waſſer wieder in Berührung gebracht, ſolches, wird weiß und brüchig; doch beläuft ſich der Antheil W., den es nach dem Trocknen an der L. oder Preſſen zwiſchen Joſephpapier

zurückhält, kaum auf 3 bis 4 p. C., der ihm durch Schmelzen leicht wieder entzogen werden kann.

2219. Das Cinchonin erfährt nur wenig Einwirkung vom Chlor. Es verbindet ſich mit Schwefel leicht zu einer ſpröden grauen Maſſe, die durch Zuſatz von verd. Schwefelſ. das Waſſer unter Entwicklung von Schwefelwſſſt. zerſetzt; auch mit etwas Phosphor verbindet es ſich ſehr leicht. Von dem Jod wird es ſogleich ſafrangelb gefärbt und das Ganze bekommt ein metalliſches Ausſehn (Stratingh).

Mit conc. Salpeterſ. behandelt liefern das Cinchonin und Chinin, ohne ſich zu röthen, künſtl. Bitter und künſtl. Gerbſtoff.

2220. Das Chinin geht leicht eine Verb. mit Gerbſtoff ein, welche man erhält, wenn man ein Chininſalz durch eine gerbſtoffhaltige Fl., wie Galläpfelaufguß fällt (vergl. 2224). Dieſe Verb. iſt unlöslich in W., aber löslich in Weingeiſt und geſäuertem W. Kocht man die Verb. mit Waſſer, welches etwas Säure und Gallert enthält, ſo bemächtigt ſich die Gallert des Gerbſtoffs und der Säure des Chinins (Henry).

2221. Zuſammenſetzung. Das Cinchonin beſteht nach Dumas und Pelletier (Zerlegung mit Kupferoxyd) aus 76,97 Khlſt., 9,02 Stickſt., 6,22 Wſſſt., 7,79 Srſt.; nach Brandes unſtreitig minder zuverläſſiger Zerlegung aus 79,30 Khlſt.; 13,72 Stickſt.; 7,17 Wſſſt. ohne Srſt. (Ann. of phil. april. 1824). Sein Atomengewicht wird nach der Sättigungscapacität (für Srſt. = 10) von Pell. und Cav. zu 384,88, von Baup zu 386,89 beſtimmt.

2222. Das Chinin beſteht nach Dumas und Pelletier aus 75,02 Khlſt.; 8,45 Stickſt.; 6,66 Wſſſt., 10,40 Srſt.; nach Göbel aus 72,28 Khlſt.; 8,29 Stickſt.; 8,33 Wſſſt.; 11,10 Srſt.; — Nach Brande aus 73,80 Khlſt.; 13,00 Stickſt.; 7,55 Wſſſt., 5,55 Srſt. — Sein Atomengewicht wird nach der Sättigungscapacität (für den Srſt. = 10) von Dumas und Pelletier zu 459,06, von Baup zu 450 beſtimmt.

2223. Wirkung auf den lebenden Organismus. — Die Chinaalkaloide äußern nicht, wie ſo viele andre Alkaloide, giftige Wirkungen auf den lebenden Körper. Pelletier und Caventou beobachteten ſtandhaft nach dem Koſten von Flüſſigkeiten, die Cinch. oder Chinin enthielten, eine allgemeine Aufregung, der vom Kaffee ähnlich. Sonſt bemerkt man keine ausgezeichnete Wirkung von ihnen auf den Geſunden. Höchſt bemerkenswerth iſt aber ihre Heilkraft für Wechſelfieber, indem ſie das wirkende Princip der Chinarinde in dieſer Hinſicht ſind. Man wendet ſie daher auch jetzt ſehr allgemein in ihrem abgeſonderten Zuſtande dagegen an; insbeſondre das Chinin und

ſchwefelſ. Chinin. (Vergl. Magendie's Vorſchriften u. ſ. w. 5te Aufl. 52. — Ernert diss. de medicamentis in febribus intermittentibus cortici peruviano substitutis. (Berolini?). 1822).

2224. Cinchonin- und Chininſalze. Sowohl das Cinchonin als das Chinin vermögen die ſtärkſten Säuren zu neutraliſiren, ſo daß die Verb. nicht Lackmus röthet. Die Cinchoninſalze ſchmecken ſtark und anhaltend bitter; die Chininſalze zeigen oft einen Perlmutterglanz, ſind leichter kryſtalliſirbar, weniger in W. löslich und bittrer als die Cinchoninſalze. Nach Ferrari beſitzen mehrere Chininſalze, wie er wenigſtens am ſchwefelſauren und ſalzſauren beobachtete, die Eigenſchaft, wenn ihre Aufl. concentrirt genug iſt und einen Säureüberſchuß enthält, ſich bei der T. des kochenden Waſſers zu verflüchtigen (Giorn. di Fisica etc. VI. 457). Sämmtliche Alkalien, ſowohl reine, als kohlenſaure und die Magneſia ſchlagen aus der Löſung der Salze des Cinch. und Chinins das Alkaloid nieder, (das Chinin in der Seite 463 bemerkten Form).

Auch die Galläpfeltinktur ſcheidet einen reichlichen weißen Niederſchlag aus der Löſung der Salze, beſtehend aus Gerbſtoff und Alkaloid, nicht aus Gallusſ. und Alkaloid, wie Pell. und Cav. früher glaubten, da die Gallusſ. auch in den concentrirten Löſungen der Alkaloide keinen Niederſchlag zu wege bringt, und Henry den Niederſchlag wirklich von der angegebenen Beſchaffenheit gefunden hat. Das ſchwefelſ. Chinin wird noch in 6000facher Verdünnung von Galläpfeltinctur getrübt (vergl. 2220); auch werden die in nicht zu viel W. gelöſten Chinaſalze durch Sauerkleeſ. und ſauerkleeſ. Alkalien, durch Weinſteinſ. und weinſteinſ. Alkalien, dagegen nach Pfaff nicht durch gallusſ. Alkalien gefällt.

Dieſe Salze ſind bis jetzt faſt nur von Pelletier und Caventou unterſucht worden, blos über die ſchwefelſauren Salze ſind mehrere Verſuche angeſtellt, da ſie als Heilmittel angewandt werden.

2225. Khlſ. Cinchonin. — Pulvrig, weiß; das Cinchonin zieht die Khlſ. aus der Atm. an und brauſt dann etwas mit Säuren auf.

2226. Phosphorſ. Cinch. und Chin. — Das erſtre kryſtalliſirt ſchwierig, trocknet vielmehr meiſtens nur zu undurchſichtigen Platten aus, löſt ſich ſehr leicht in W.; das letztre kryſtalliſirt leicht in farbloſen, durchſichtigen, etwas perlenmutterglänzenden, leicht in W. und Alkohol löslichen, Nadeln.

2227. Schwefelſaures Cinchonin und Chinin. Die Schwefelſ. bildet ſowohl mit dem Cinchonin als dem Chinin ein neu-

trales und ein ſaures Salz. Von der Darſtellung der neutralen Salze iſt zugleich bei der Bereitung der Alkaloide ſelbſt die Rede geweſen.

Das neutrale ſchwefelſ. Einchonin kryſtalliſirt nach Pell. und Cav. in vierſeitigen Säulen mit zwei breiten Seitenflächen und ſchiefen Endflächen; und zwar vereinigen ſich die oft ſehr dünnen, glänzenden, biegſamen Kryſtalle gewöhnlich in Bündel. Pfaff erhielt nur kleine zuſammengehäufte geſchobene (faſt rhomboidale) vierſeitige Säulen. Baup beſchreibt die Kryſtalle folgendermaßen: Die Kryſtalle ſchienen rhomboidale Prismen von 83° und 97° zu ſeyn. Sie ſind ſehr kurz und oben abgeſtumpft; zuweilen bemerkt man an der Spitze eine Abſtumpfungsfläche der ſtumpfen Ecke des Prisma. Oft ſind dieſe Prismen unregelmäßig und haben nur zwei den angeführten gleiche Winkel; dann findet man ſie wieder ſehr zuſammengedrückt und an ihrer Spitze einen einſpringenden Winkel, wo es dann Zwillingskryſtalle ſind. Sie laſſen ſich parallel den Seiten des Prisma ſpalten. — Bei einer etwas über 100° C. ſteigenden Wärme ſchmelzen die Kryſtalle wie Wachs, zerſetzen ſich in höherer T. (nach Robiquet und Stratingh unter beſondrer Röthung, die jedoch nach letzterm bald verſchwindet) und unter Verbreitung eines Geruchs nach Hirſchhorn, nach Stratingh mit Rücklaſſung einer ſchwarzen glänzenden Kohle. Sie löſen ſich nach Baup in 6½ Theilen 85procentigem und 11½ Th. abſolutem Alkohol bei 13° C., in ungefähr 54 W. bei gewöhnlicher T., nicht in Aether auf. Sie beſitzen dieſelben phosphorescirenden und elektriſchen Eigenſchaften, als wir beim ſchwefelſ. Chinin beſchreiben werden, nur in ſchwächerm Grade. Bringt man eine Aufl. des Salzes in den Kreis der Voltaiſchen Säule, ſo ſetzt ſich nach Stratingh ſogleich am negativen Pole eine ſchneeweiße Rinde von Einchonin ab. Nach Pell. und Cav. enthält das Salz (abgeſehen vom Kryſtallwaſſer) 100 Einch., 13,0210 Schwefelſ. oder 100 Schwefelſ. 768,0646 Einchonin. Nach Baups Analyſe beſtehen die Kryſtalle aus 84,42 Einchonin, 10,91 Schwefelſ. 4,67 Waſſer. Das Waſſer, welches 2 Atome beträgt, verloren ſie beim Austrocknen in 120° C. Wärme. —

2228. Pelletier und Caventou glaubten, das Einchonin vermöge kein ſaures Salz mit der Schwefelſ. zu bilden, indem aus einer ſauren Aufl. das neutrale Salz anſchieße. Jedoch erhielt Baup wirklich ſaures Salz, von dem weder durch wiederholtes Waſchen noch Umkryſtalliſiren der Säureüberſchuß entfernt werden konnte, indem er dem neutralen ſchwefelſ. Einchonin etwas Schwefelſ. zuſetzte, und die Aufl. bis zur ſchwachen Salzhaut verdampfte, wo dann das ſaure

Salz nach einiger Zeit herauskryſtalliſirte. Iſt das neutrale Salz nicht ganz rein, oder hat man zu viel Säure hinzugethan, ſo ſchießt es langſam und in kleinen, wenig conſiſtenten Kryſtallen an; will man es daher größer und reiner haben, ſo muß man es von Neuem kryſtalliſiren laſſen. Löſt ſich das zuerſt angeſchoſſene ſaure Salz nicht in ungefähr ſeinem Gewichte kaltem Waſſer auf, ſo iſt dieß eine Anzeige, daß neutrales Salz beigemengt iſt, und man noch etwas Säure zuſetzen muß. Im reinen Zuſtande iſt das ſaure Salz ganz ungefärbt; bei der gewöhnlichen Temperatur bleibt es an der Luft unverändert, iſt erſtere aber etwas erhöht, oder letztere ſehr trocken, ſo wird es ein wenig matt. In gelinder Wärme verwittert es ſchneller als das ſaure ſchwefelſaure Chinin. Es kryſtalliſirt in rhomboidalen Octaedern, die Baup aber nur ſegmentförmig, oder parallel den beiden entgegengeſetzten Seitenflächen getrennt, beobachtete. Dieſe Kryſtalle zeigen oft einige Kanten und Ecken mit Facetten beſetzt; ſie laſſen ſich leicht ſenkrecht auf die große Axe ſpalten und geben einen netten glänzenden Schnitt. Das Salz löſt ſich in 0,46 Theilen Waſſer von 14° C. Temperatur, und in 0,9 Theilen Alkohol von 0,85 bei 14° C., ſo wie in gleichen Theilen abſolutem Alkohol auf; Schwefeläther nimmt nichts auf. Nach Baup beſteht das ſaure ſchwefelſ. Cinchonin aus 1 Atom Cinchonin, 2 At. Schwefelſ., 8 At. W., das Atom Cinchonin zu 390, das der Schwefelſ. zu 50, das des Waſſers zu 1,25 gerechnet.

2229. Das neutrale ſchwefelſaure Chinin (von Robiquet als baſiſch betrachtet) kryſtalliſirt leicht nach Pell. und Cav. in Nadeln oder ſchmalen glänzenden etwas biegſamen Blättchen, welche ſternförmige Häufchen bilden. Nach Brooke iſt die Primitivform ein ſchiefes Prisma, welches parallel allen ſeinen Seiten ſpaltbar iſt (Abbildung in Brandes Archiv IX. Taf. D. Fig. 1). Sein Geſchmack iſt ausnehmend bitter. Es verwittert nach Baup ſchnell an der L., dabei $\frac{3}{4}$ ſeines Kryſtallwaſſers verlierend, während $\frac{1}{4}$ mit dem Salz verbunden bleibt; es ſchmilzt leicht in der Wärme zu einer wachsartigen Maſſe, die nach Robiquet bei ſtärkerm Erhitzen ſchön roth wird, und verbrennt bei ſtärkerer Erhitzung ohne Rückſtand zu laſſen. Es beſitzt die merkwürdige Eigenſchaft, welche zuerſt von Callaud d'Annecy beobachtet wurde, wenn es einer T. von 100° C. ausgeſetzt wird, zu leuchten, zumal wenn dabei ſchwache Reibung erfolgt. Daß dabei El. im Spiele ſey, lehrt folgender, von Dumas und Pelletier angeſtellter, Verſuch. Ungefähr 2 bis 3 Unzen des Salzes wurden in einer Glasflaſche eine halbe Stunde der T. des kochenden Waſſers ausgeſetzt, nach welcher Zeit daſſelbe beim Schütteln ein ziemlich lebhaftes weißes Licht verbreitete. Hierauf wurde die

Flaſche mit einem Korke verſchloſſen, durch welchen eine, an dem in die Flaſche reichenden Ende zugeſpitzte, am andern in eine Kugel auslaufende Metallröhre gieng. Wurde nun dieſe dem Knopfe eines, mit dem Condenſator verſehenen, Voltaſchen Elektrometers genähert, und vor jeder Berührung die Flaſche geſchüttelt, ſo erhielten nach drei- bis viermaliger Berührung die Strohhälmer die größt mögliche Divergenz, und zwar jedesmal von poſitiver El. — Robiquet behauptet, daß dieſes Salz alkaliſch reagire, worin ihm Pfaff, Dumas und Pelletier widerſprechen, indem er wahrſcheinlich mit reinem Chinin vermengtes ſchwefelſ. Ch. vor ſich hatte. Nach Baup löſt ſich das Salz bei 13° C. in 740 Th. Waſſer und bei 100° C. in ungefähr 30 W. auf. Deſtillirt man eine wäßrige Aufl. des ſchwefelſ. Chinins, ſo geht nach Stratingh eine Fl. von unangenehmen wermuthartigem Geruche, und einem fremden nicht eigentlich bittern Geſchmack über, was er einer Zerſetzung des Salzes durch das lange Kochen zuſchreibt. Alkohol von 0,85 nimmt bei gewöhnlicher T. etwa $\frac{1}{80}$, kochender ein viel größeres Verhältniß des Salzes auf, in Aether iſt es ſehr wenig aufl. Bringt man eine Aufl. des Salzes in den Kreis der Voltaiſchen Säule, ſo ſetzt es am negativen Pole eine Art Wolle von Chinin ab. Nach Pelletier und Caventou enthält dieß Salz (außer Kryſtallwaſſer) 100 Chinin; 10,9147 Schwefelſäure; nach Baup beſteht das kryſtalliſirte aus 1 Atom Chinin, (= 450), 1 Atom Schwefelſäure (= 50) und 8 Atom Waſſer (= 90), d. i. nach Procenten aus 76,272 Chinin 8,474 S. und 15,254 W., ſo daß auf 90 Chinin 10 S. kommen. Das verwitterte beſitzt nur das Viertheil des Waſſergehalts vom kryſtalliſirten. Nach Robiquet, deſſen Reſultate Baup nicht beſtätigt fand, enthalten die Kryſtalle anfänglich 79 Chinin, 11,3 S. und 9,7 W., wenn man ſie aber noch zweimal kryſtalliſiren läßt, 80,9 Ch., 10 S. und 9,1 W.

2230. Das käufliche ſchwefelſ. Chinin wird zuweilen mit Zucker verfälſcht. Man erkennt dieſe Verfälſchung, indem man das Salz in W. auflöſt, durch chlſ. Kali zerſetzt, die vom Chinin getrennte Fl. zur Trockniß abdampft, und den Rückſtand mit Alkohol behandelt, welcher nicht auf die gebildeten Kaliſalze wirkt, ſondern blos den dann leicht erkennbaren Zucker auflöſt. — Auch die Verfälſchung mit ſchwefelſ. Kalk oder mit chlſ. Magneſia iſt vorgekommen, welche ſich leicht durch bloßes Behandeln mit Alkohol erkennen läßt, worin das ſchwefelſ. Chinin aufl., die beiden andern Salze aber unaufl. ſind. — Endlich hat Chevallier eine Verfälſchung mit Stearinkryſtallen beobachtet, die ſich mittelſt ſchwefelſauren Waſſers erkennen läßt, worin das Stearin ungelöſt bleibt.

2231. Das ſaure ſchwefelſ. Chinin erhält man nach Dumas und Pelletier häufig bei Bereitung des ſchwefelſ. Chinins im Großen dem neutralen beigemengt. Da jedoch das ſaure Salz viel auflöslicher iſt, ſo können beide durch wiederholte Aufl. und Kryſtalliſation geſchieden werden. Nach Robiquet bildet das ſaure Salz beträchtliche rechtwinkliche Prismen und Blätter von Perlenmutterglanz, von nicht ſaurem ſondern ſehr bitterm Geſchmack, die jedoch Lackmus röthen. Baup giebt folgende Beſtimmungen darüber: Im reinen Zuſtande iſt das Salz ganz ungefärbt; es hält ſich unverändert an der Luft bei der gewöhnlichen Temperatur; ſeine Kryſtalle bilden ein rechtwinklich vierſeitiges Prisma, welches bald flachgedrückt, bald mit viereckiger Baſis erſcheint; ſie laufen entweder in eine Abſtumpfungsfläche, oder in zwei, drei, vier Zuſpitzungsflächen aus, welche auf den Seitenflächen des Prisma aufſitzen; ſie laſſen ſich leicht parallel den Seiten des Prisma ſpalten. Durch Abkühlung kryſtalliſirt das Salz gewöhnlich in kleinen Nadeln; will man daher größere Kryſtalle gewinnen, ſo muß man eine concentrirte Auflöſung deſſelben an einen Ort ſtellen, wo die Temperatur der Luft etwas höher iſt. Bei 13° C. Temperatur löſt es ſich in 11 Th., bei 22° C. nur in 8 Th. Waſſer auf; wird die Wärme bis auf 100° C. verſtärkt, ſo ſchmilzt es in ſeinem eigenen Kryſtallwaſſer. In ſchwachem ſo wie abſolutem Alkohol iſt es in der Wärme viel auflöslicher, als in der Kälte. Die Kryſtalle, welche aus ſtarkem Alkohol anſchießen, zerfallen ſogleich zu Pulver, wenn ſie der Luft ausgeſetzt werden. Nach Robiquet enthalten die Kryſtalle 63,5 Chinin, 19,1 S. und 27,4 Waſſer; nach Baup auf 1 At. Chinin, 2 At. Schwefelſ. und 16 At. W. oder in Procenten 61,644 Chinin, 13,698 Schwefelſ., 24,658 Waſſer.

2232. Salpeterſ. Cinch. und Chin. — Verdampft man die wäßrigen Auflöſungen dieſer Salze, die man durch Auflöſen der Alkaloide in ſehr verdünnter Salpeterſ. erhält, ſo ſcheidet ſich das Salz, bei einem gewiſſen Grade der Conc. in Form öliger Tröpfchen aus, welche ſich bei niedriger T. verdichten und ein wachsähnliches Anſehn annehmen. Wenn man einen ſolchen geſchmolzenen Tropfen auf den Boden eines Gefäßes bringt und einige Linien hoch mit W. bedeckt, ſo löſt er ſich weder bemerkbar auf, noch verändert ſeinen Umfang; nach Verlauf von 4 bis 5 Tagen hat er jedoch ſeine rundliche Form verloren und ſich in ein Haufwerk von regulären prismatiſchen Kryſtallen verwandelt, deren Flächen ſtarken Glanz beſitzen. Oft auch entſteht aus der Kugel nur ein einziger Kryſtall, deſſen Umfang der Maſſe derſelben gleich iſt. Das Chininſalz bildet ſolchergeſtalt ſehr kurze rhomboidale, gegen die Grundflächen geneigte Prismen, welche ſich mechaniſch theilen laſſen; das Cinchoninſalz eben ſo geneigte Pris-

men, jedoch mit rechteckigen Grundflächen und 2 perlenmutterglänzenden Seitenflächen (Dumas und Pelletier).

2233. Jodſ. und Jodwſſtſ. Cinch. und Chinin ſollen ſich nach Pelletier und Cav. beim Kochen der Alkaloide mit Jod und Waſſer bilden und beim Erkalten pulvrig niederfallen. Nach Bucholz jedoch trübte ſich das heiße Filtrat der mit 3 Gran Cinchonin und 2 Gran Jod gekochten Fl. beim Erkalten nicht merklich, und lieferte beim langſamen Verdunſten in einem Uhrglaſe eine durch etwas überſchüſſiges Jod braunröthliche grumige Maſſe, welche den Geſchmack der Chinaſalze hatte, in W. löslich war, und nach Bucholz das jodwſſtſ. Cinchonin iſt, während er das auf dem Filtrum Zurückgebliebene für unauflösliches jodſ. Cinchonin mit dem überſchüſſig angewandten Jod hält.

2234. Salzſ. Cinchonin. — In zuſammengehäuften und baumartig ſich verzweigenden glänzenden, ſchon unter der Siedhitze des Waſſers ſchmelzenden, in W. und Alkohol leicht, aber nur wenig in Aether auflöslichen, Nadeln kryſtalliſirend (Bucholz), dem Verſuch nach 9,035 Salzſ. auf 100 Cinch. enthaltend. — Salzſaures Chinin durch ſeine mindre Auflöslichkeit, leichtere Schmelzbarkeit, Perlmutterglanz vom vorigen verſchieden, 7,0862 Salzſ. auf 100 Chinin enthaltend.

2235. Arſenikſ. Cinchonin, leicht aufl., ſchwierig kryſtalliſirbar (Bucholz). — Arſenikſ. Chinin, außer geringerm Glanze dem phosphorſ. Chinin ſehr ähnlich.

2236. Eſſigſ. Cinch. und Chinin. — Die Eſſigſ. bildet mit dem Cinch. ſtets ſaure Auflöſungen, wenn man auch die Baſe in Ueberſchuß zuſetzt. Während des Abrauchens ſetzt ſich aus ihnen eine körnige oder flittrige Salzmaſſe ab, welche gewaſchen nicht mehr ſauer, aber auch nur wenig aufl. iſt; wird ſie in einem durch etwas S. geſchärften, W. aufgelöſt und langſam verdunſtet, ſo erhält man eine gummöſe Maſſe, wovon ſich ein Theil als ſaures Salz in kaltem W. auflöſt, ein andrer Theil als neutrales Salz zurückbleibt. — Mit dem Chinin bildet die Eſſigſ. ein nur ſehr wenig ſaures, leicht kryſtalliſirbares Salz. Eine conc. Aufl. geſteht zu einer kryſtalliniſchen, aus langen breiten glänzenden Nadeln beſtehenden, Maſſe, welche ſich bei langſamer Verdunſtung zu Sternchen und Wärzchen vereinigen.

2237. Sauerkleeſ. Cinchonin und Chinin. Man erhält erſteres leicht durch Zuſatz von ſauerkleeſ. Ammoniak zu einem neutralen auflöslichen Cinchoninſalze in Form eines weißen, in kochendem W. auflöslichen, dem ſauerkleeſ. Kalk ähnlichen Niederſchlages, welcher durch überſchüſſige Sauerkleeſ. leicht aufgelöſt wird. Alkohol, vorzüglich erwärmter, löſt es leicht auf, woraus ſich beim Erkalten

ein Theil wieder ausſcheidet. — Mit dem Chinin verbindet ſich die Sauerkleeſ. zu einem neutralen, in kaltem W. wenig auflöslichen, Salze, welches in glänzenden parallelen Nadeln ſich aus der conc. Aufl. ausſcheidet. Es iſt in überſchüſſiger S., ſo wie in Alkohol aufl. Man erhält es auch als weißen Niederſchlag durch Zuſatz von Sauerkleeſ. zu einem auflöslichen Chininſalze, ſo wie durch doppelte Zerſetzung.

2238. Weinſteinſ. Cinchonin, durch doppelte Zerſ., auflöslicher als das ſauerkleeſ. Cinch. — Weinſteinſ. Chinin, wenig von dem eſſigſ. Chinin verſchieden, doch, wie es ſcheint, etwas auflöslicher.

Conicin oder Coniin.

2239. Der Saft von conium maculatum ſcheint ein eigenthümliches Alkaloid zu enthalten, über welches jedoch nur wenig Unterſuchungen bekannt ſind. Peſchier glaubt es folgendermaßen dargeſtellt zu haben. Er kochte Magneſia mit dem Safte, und zog dann die Magneſia durch Kochen mit Alkohol aus, der beim Erkalten weiße wachs- oder fettartige Flocken fallen ließ, worauf bei weiterm Concentriren des Alkohols eine ſehr kleine Menge eines beſondern alkaliſch reagirenden Stoffs blieb (Trommsdorff N. J. V. St. 2. S. 89). Pfaff bei Mittheilung dieſer Notiz giebt an, er habe vergeblich nach einem Alkaloid im Fleckenſchierling geforſcht (Pfaff Syſt. der mat. med. VII. 300). — Neuerlich theilt Brandes (in Kaſtn. Arch. IV. 241 und Schweigg. J. N. R. XIII. 246) die Nachricht mit, er habe das Conicin ſehr rein dargeſtellt, und daſſelbe zeichne ſich außer ſeinem höchſt penetranten Geruch auch durch ſeine pupillenerweiternde Eigenſchaft aus. Nähere Nachrichten werden erſt verſprochen.

Corydalin.

Literat. Wackenroder in Kaſtn. Arch. VIII. 423.

2240. Das Corydalin iſt ein Alkaloid, welches erſt vor Kurzem (im J. 1826) von Wackenroder in der Wurzel von corydalis tuberosa an Aepfelſ. gebunden entdeckt wurde.

2241. Bereitung. — 1) Man zieht das geiſtige Extract der trocknen Wurzel mit W. aus, und fällt dieſen Auszug mit baſiſch eſſigſ. Bley, wobei aber berückſichtigt werden muß, daß ein allzu großer Ueberſchuß des Fällungsmittels einen nicht unbeträchtlichen Theil

des Corydalins zugleich mit niederſchlägt. Die jetzt nur noch ſchwach gefärbte, filtrirte Fl. wird von dem überſchüſſig zugeſetzten Bley mittelſt Schwefelwaſſerſtoffs befreiet, und dann mit Kalk oder einem andern Alkali gefällt. Magneſia iſt weniger zu empfehlen, weil ſie ihrer geringen Löslichkeit wegen nicht ſtark genug wirkt, und das Corydalin weniger vollſtändig ausſcheidet.

2) Auch kann man die trockne Wurzel mit Waſſer, dem etwas Salzſ. zugeſetzt iſt, auskochen, den Abſud abdampfen, und die hinterbliebene Maſſe mit Alkohol ausziehen, um dann, nachdem der Alkohol verdunſtet und das Harz durch Waſſer getrennt worden, das Corydalin mit einem Alkali zu fällen.

3) Am vortheilhafteſten und zweckmäßigſten fand indeſſen Wackenr. folgende Methode. Die gröblich pulveriſirte Wurzel wird einige Tage hindurch mit W. macerirt; die gewonnene, ſäuerlich reagirende, dunkelgrüne Fl. mit kohlſ. Natron bis zu einer ſchwach alkaliſchen Reaction verſetzt, und von dem entſtandenen reichlichen, hellgrauen Niederſchlage getrennt. Da das bloße W. aber nicht alles Corydalin auszieht, ſo muß die Maceration mit W., das mit Schwefelſ. geſäuert worden, erneuert, und der Auszug wie oben gefällt werden. Dieſe Niederſchläge, von denen der letztere von dunklerer Farbe, als der erſtere, und deßwegen für ſich zu reinigen iſt, werden mit Alkohol ausgezogen, und dieſe Auszüge ſo weit, als es ohne Zerſetzung derſelben geſchehen kann, abdeſtillirt. Aus der hinterbliebenen gelblichgrünen, dunklen Fl. ſchießen unter günſtigen Umſtänden kleine ungefärbte Kryſtalle des Corydalins an, deren Menge aber gering iſt, indem der größte Theil des Alkaloids in Auflöſung bleibt. Die Fl. wird daher vollſtändig verdampft, und der Rückſtand in einer zureichenden Menge verdünnter Schwefelſ. aufgelöſt. Gewöhnlich ſcheidet ſich dabei etwas weniges eines grünen harzigen Stoffes aus, was durch Filtration abgeſondert werden muß, und dann erſt wird das Corydalin durch kohlenſaure oder ätzende Alkalien, von denen ſich das ätzende Kali am meiſten empfiehlt, gefällt. Das Aetzammoniak bewirkt zwar eine ſtrengere Scheidung, als das Aetzkali; allein man findet ſich bei Anwendung deſſelben nachher nicht im Stande, einen geringen Rückhalt des Fällungsmittels in dem Niederſchlage aufzufinden. Das Fällen des Corydalins durch das eine oder andere Alkali leitet man ſo, daß man anfänglich nur ſo lange davon zuſetzt, als noch ein dunkel gefärbter Niederſchlag erſcheint, welcher vorweg abfiltrirt wird, und dann das Alkaloid vollſtändig niederſchlägt, welches ſich nun in ſehr weißen Flocken ausſondert, die aber ſchon während des Ausſüßens einen Stich ins Graue annehmen.

2242. Eigenſchaften. — Das Corydalin zeigt je nach den

bei ſeiner Darſtellung mitwirkenden Nebenumſtänden ein höchſt verſchiedenes Aeußere. Entweder ſtellt es kleine, gegen 1 Lin. lange, ungefärbte, prismatiſche Kryſtalle dar, oder es zeigt ſich in feinſchuppiger kryſtalliniſcher Form, namentlich bei Verdunſtung einer geiſtigen Aufl. deſſelben, oder es beſteht, und zwar in dem Falle, wo es durch Niederſchlagen gewonnen wurde, aus leichten und lockern, ſehr zerreiblichen, die Finger ſtark beſchmuzenden Stücken von ſchmuzigweißer oder hellgrauer Farbe, oder endlich iſt es eine ſchmuziggrüne, undurchſichtige, in dünnen Splittern durchſcheinende, auf dem Bruche glänzende Maſſe, wenn es für ſich oder in warmen W. geſchmolzen worden.

Es iſt geruchlos und wegen geringer Löslichkeit ohne ausgezeichnet bittern Geſchmack; aber alle löslichen Verbindungen deſſelben, namentlich mit den Säuren, ſind von ausnehmender Bitterkeit, welche ſich der der Chinins anſchließt, jedoch durchdringender und andauernder iſt und dadurch dem Quaſſiabitter genähert wird.

In geiſtiger Aufl. reagirt es auf Roſentinctur und Kohlenaufguß alkaliſch und ſtellt das Blau gerötheter Lackmustinctur wieder her.

2243. Die Sonnenſtralen färben das durch Niederſchlagung gewonnene Corydalin grünlichgelb, das aus der alkoholiſchen Aufl. erhaltene und das kryſtalliſirte indeß weniger auffallend; wahrſcheinlich wegen größerer Cohäſion deſſelben. — Sehr gelinde erwärmt ſchmilzt daſſelbe leicht, und erſtarret beim Erkalten zu einer kryſtalliniſchen dunkelgrünen Maſſe; wird es aber bis zu dem Puncte erhitzt, wo es ſich braun färbt, ſo erſtarret es nur zu einer homogenen, braunen und durchſichtigen Maſſe, die durch vermehrte Erhitzung braunroth wird, während ſich gelbliche, leicht entzündliche Dämpfe von eigenthümlichem, animaliſchen Geruch, erheben; gerade ſo, wie dieß beim Chinin wargenommen wird. Die erzeugte Kohle iſt locker und voluminös, und brennt ziemlich ſchwierig hinweg. — Bei Erhitzung in einer Glasröhre entwickelt es wenig W. aber viel Ammoniak.

2244. Als lockres Pulver miſcht es ſich nur ſchwierig mit Waſſer und erſt durch Schütteln, nach Art der Schwefelmilch. Wird es mit W. erhitzt, ſo ſchmilzt es ſchon weit unter der Siedhitze deſſelben, erhebt ſich auf die Oberfläche deſſelben, und das W. färbt ſich beim Sieden grünlichgelb durch Aufnahme einer kleinen Menge Corydalin, die ſich aber beim Erkalten unter Trübung größtentheils wieder ausſcheidet. — In Alkohol löſt es ſich um ſo leichter, je waſſerfreier dieſer iſt. Dieſe Löſung hat eine ſchwach grünlichgelbe Farbe, welche bei Concentration der Aufl. ſtärker und mehr grün wird. — Schwefeläther giebt eine der alkoholiſchen ähnliche Aufl.

Von conc. Salpeterſ. wird das Corydalin unter Röthung und Entbindung ſalpetriger Dämpfe zerſetzt.

2245. In den Alkalien iſt das Corydalin ſo gut wie unauflöslich; wenn es aber aus ſeinen Auflöſungen in Säuren durch jene gefällt wird, ſo bleibt ein kleiner Antheil davon in dem überſchüſſig zugeſetzten Alkali, und mehr in Aetzkali, als Aetzammoniak, mit ſchwach gelblichgrüner Farbe aufgelöſt.

2246. Die Zuſammenſetzung des Corydalins iſt noch nicht näher beſtimmt worden, doch enthält es außer Sſt., Wſſſt. und Khlſt. auch Stckſt.

2247. Corydalinſalze. Das Corydalin vermag mit Säuren Salze zu bilden. Das ſchwefelſ., ſalzſ. und eſſigſ. Cor., ſo wie ſie durch Verdunſten aus ihren Auflöſungen erhalten werden, verbrennen unter ganz ähnlichen Erſcheinungen, als die entſprechenden Salze des Chinins, und die dabei zurückbleibende Kohle iſt eben ſo ſchwierig zu verglühen, als die aus den Chininſalzen. Dieſelben ſind nicht allein in W., ſondern auch in Alkohol und Aether löslich.

Aus den wäßrigen Löſungen ſeiner Salze wird das Cor. durch ätzende und khlſ. Alkalien in weißen Flocken, die aber leicht einen Stich ins Graue annehmen, gefällt. Conc. Salpeterſ. bewirkt ſelbſt in ſehr verdünnten Auflöſungen noch eine merkliche Röthung; und Galläpfeltinctur ebenfalls auch in ſehr verdünnter Aufl. noch eine merkliche Trübung, in mehr concentrirter dagegen gelblichweiße reichliche Niederſchläge.

2248. Salpeterſ. Cor. — Das Cor. wird von ſehr verdünnter Salpeterſ. aufgelöſt; dieſe Aufl. läßt ſich aber nicht verdampfen, ohne ſich dabei immer ſtärker zu röthen, in Folge einer Zerſetzung, welche das Cor. durch die ſich concentrirende Salpeterſ. erleidet.

2249. Schwefelſ. Cor. — Schwefelſ. löſt das Cor. ſehr leicht zu einer grünlichen, wenig ſauer reagirenden, Fl. auf. Geſchieht die Aufl. in der Wärme und bei Ueberſchuß von Alkaloid, ſo erhält man nach Verdampfung der Fl. eine kryſtalliniſche Subſtanz, welche nur zum Theil von W. aufgenommen wird. Den etwas kryſtalliſirten Theil, welcher dabei zurückbleibt, hält Wack. für eine baſ. Verb. — Auf gleiche Weiſe, wenn man überſchüſſige alkoholiſche Löſung des Cor. mit Schwefelſ. vermiſcht, und die Fl. verdampft, ſo zieht W. einen löslichen Theil aus, und läßt den unlöslichen zurück. — Dieſer lösliche Theil durch Verdunſtung aus ſeiner Löſung erhalten, ſtellt eine feſte grünlichgelbe, durchſichtige Maſſe mit vielen, oft regelmäßigen, Riſſen und Sprüngen (wegen einer Tendenz zur Kryſtalliſation) dar; die, ungeachtet leichtrer Löslichkeit in W. doch an der L. beſtändig iſt. — Verdampft man eine Löſung des Corydalins in Schwefelſ. mit Ueberſchuß der letztern, ſo färbt ſie ſich gegen das Ende der Ope-

ration ſehr ſchön violet, bei fortgeſetzter Erhitzung ſchwarz, und wird zuletzt verkohlt.

2250. Salzſ. Cor. — Salzſ. verhält ſich gegen das Corydalin ähnlich der Schwefelſ.; jedoch kann ein Ueberſchuß derſelben meiſtentheils durch Verdampfen weggeſchafft werden, ohne Miſchungsveränderung des Corydalins; auch ſonderte ſich nichts Unauflösliches aus.

2251. Eſſigſ. Cor. — Conc. Eſſigſ. wirkt nicht ſo ſchnell als die Mineralſäuren als das Cor. ein, erzeugt aber damit eine Aufl., die beim Verdunſten ſowohl, als beim Wiederauflöſen des Abgedunſteten, eine kryſtalliniſche Verb. ausſcheidet und hinterläßt.

Daturin.

Literat. — Brandes in Buchners Repert. VIII. 106; auch in Schweigg. J. XXVI. 98. — Lindbergſſon in Scherers Nord. Ann. VIII. 156. — Peſchier in Trommsd. N. J. V. St. 1.

2252. Das Daturin wurde von Brandes im Stechapfelſaamen an Aepfelſ. gebunden entdeckt und beſchrieben. Nach Peſchier, der es indeß nicht näher beſchreibt, ſoll es an eine eigenthümliche S. (S. 142) gebunden vorkommen. Lindbergſſon konnte es nicht erhalten.

2253. Bereitung. 1) 100 Gran Stechapfelſaamen (von Datura stramonium L.) wurden 24 Stunden lang mit 5 Unzen deſt. W. unter öfterm Umſchütteln in Berührung gelaſſen, die klar abgegoſſene und filtrirte Fl. bis zum Sieden erhitzt und bis auf 3 Unzen concentrirt, von den entſtandnen Flocken durch Filtriren getrennt und dann zur möglichſten Trockne abgeraucht. Der 24½ Gran betragende Rückſtand wurde mit Alkohol von 96 p. C. durch wiederholte gelinde Digeſtion erſchöpft, und die alkoholiſchen Auszüge verdunſtet, wo dann 16 Gran Rückſtand erhalten wurde, beſtehend zu 13 Gran aus einer leimartigen thieriſch vegetabiliſchen Subſtanz, und zu 3 Gran aus eſſigſ. Kali, äpfelſ. Kali, ſaurem äpfelſ. Kalk und äpfelſaurem Daturin. Dieſer Rückſtand ward mit der Hälfte ſeines Gewichts ätzender Magneſia gekocht, das Ungelöſte auf einem Filtrum geſammelt, mit 2 Unzen Alkohol ausgekocht und hierauf die geiſtige Löſung noch ſiedendheiß filtrirt. Dieſe Löſung machte ſchwach geröthetes Lackmuspapier bald wiederum blau und ſetzte nach einiger Zeit das Alkaloid in zarten Flocken ab, welche aber nicht anders in reinem und kryſtalliniſchem Zuſtande erhalten werden können, als daß man ſie wiederholt in Säuren auflöſt, die Salze zerſetzt, das wiederausgeſchiedene Alkaloid in Alkohol auflöſt und aus dieſem kryſtalliſiren

läßt *). Gewöhnlich nämlich ſchlägt es ſich (wenn es noch nicht vollkommen gereinigt iſt), ſowohl aus den geiſtigen erkaltenden Auflöſungen, als den zerſetzt werdenen Salzauflöſungen in flockenähnlicher, auch wohl der friſch gefällten Thonerde ähnlicher, Form nieder; und löſet man es dann, beſonders im erſtern Falle, in Säuren wieder auf, ſo ſcheidet ſich oft dabei eine geringe Menge einer in der Wärme wie Oel flüſſig werdenden, in der Kälte eine feſtere Conſiſtenz annehmenden, fettigen Materie ab, welche eben durch ihre Beimiſchung die Kryſtalliſirbarkeit des Daturins zu erſchweren ſcheint.

2) Ein wenig, ſehr reines, Daturin erhielt Brandes auch noch, als er den ſchon mit kaltem W. behandelten, mithin zum großen Theil von äpfelſ. Daturin befreiten, Saamenrückſtand mit ſiedendem Alkohol auszog, die filtrirte Fl. concentrirte, wo ſie nach dem Erkalten Wachs fallen ließ, die hievon abfiltrirte Fl. zur Trockniß verdunſtete, durch Schütteln mit Aether von Fett befreite, dann mit deſtillirtem Waſſer gelind erwärmte, die wäßrige Löſung zur Trockniß verdunſtete, von Neuem aufgelöſt mit Magneſia kochte, und wie oben verfuhr.

2254. Das Daturin iſt weiß, glänzend, kryſtalliſirt in Form ſehr ſchmaler prismatiſcher, wahrſcheinlich von 4 Flächen begränzter Prismen, büſchelförmig vereinigt, auch in ſehr zarten Spießen. Es wird durch Salpeterſ. nicht geröthet, löſt ſich faſt gar nicht in Waſſer und kaltem Alkohol, iſt dagegen ziemlich auflöslich in ſiedendem Alkohol und Aether. Es neutraliſirt die Säuren vollſtändig, beſitzt jedoch eine geringe Sättigungscapacität. Die Daturinſalze bereitete Brandes ſo, daß er das Daturin in einer geringen Menge Waſſer verbreitete, tropfenweis verdünnte Säuren bis zur Sättigung zuſetzte, und die filtrirte Fl. der freiwilligen Verdunſtung überließ. Blos das jodwſſſtſ. Daturin wurde anders dargeſtellt. Ihre Auflöſungen werden durch Alkalien flockig getrübt. Nach dem Koſten von Daturinſalzen empfand Brandes jedesmal Kopfweh und Bruſtbeengungen. —

2255. Kohlenſaures Daturin. — Das Daturin ſcheint ſich ſchon mit der Khlſ. der L. zu verbinden; denn ſtärkere Säuren entwickelten aus ſolchem Daturin, was in W. gerührt mit ihnen zuſammengebracht wurde, während der Aufl. ſtets Gasblaſen.

---

*) Lindbergſſon kochte unmittelbar ein wäßriges Infuſum der Saamen von Datura tatula L. mit ätzender Magneſia, alsdann den von der Fl. abfiltrirten Magneſiarückſtand mit Alkohol. Dieſes alkoholiſche Decoct jedoch reagirte nicht ſauer, war ganz klar, ließ beim Erkalten nichts fallen, und auch abgeraucht keinen Rückſtand. Man ſieht jedoch, daß Brandes Verfahren mehr geeignet war, eine gehörige Trennung der Stoffe zu bewirken.

2256. Salpeterſ. Dat. — Lange und anſehnliche Spießchen von gering kühlend ſalzigem ſchwach bitterlichem Geſchmack, zuſammengehäuft in kleine Büſchel.

2257. Schwefelſ. Dat. — Sehr anſehnliche durchſichtige glänzend weiße, beinahe ¼ Zoll lange prismatiſche Kryſtalle, wie es ſchien, mit rhomboidaler Grundfläche; außerdem (gegen Ende der Verdunſtung) mehrere kleinere kuboidiſche Kryſtalle (vielleicht in einem andern Sättigungszuſtand). Geſchmack faſt rein ſalzig, nur ſchwach bitterlich. In 5 bis 6 W. löslich. Verliert an der L. ſeine Durchſichtigkeit und verwittert gewiſſermaßen.

2258. Salzſ. Dat. — Weiße, durchſichtige, glänzende, plattgedrückte 4ſeitige Säulen oder vielmehr Tafeln mit deutlich quadratiſcher Grundfläche. Luftbeſtändig, von rein ſalzigem bitterlichen Geſchmack. Löslich in Waſſer.

2259. Jodwſſtſ. Dat. — Wird Daturin in W. verbreitet, das Ganze gelind erhitzt und alsdann in die Fl. Jod gethan, ſo löſen ſich ſowohl Jod als Dat. allmälig auf. Filtrirt man die Fl., wenn dieſelbe noch etwas ungelöſtes Daturin enthält, ab und verdunſtet ſie, ſo bleibt eine bitterlich ſchmeckende Salzmaſſe zurück, welche die Feuchtigkeit der L. ſchnell anzieht und damit zerfließt. Dieſe Salzmaſſe iſt wahrſcheinlich jodwſſtſ. Daturin. Wird conc. Schwefelſäure darauf getröpfelt, ſo erſcheinen im Moment der Berührung viele bräunlich gelbe Nebel, es verbreitet ſich ein ſtarker, der Schwefelwſſtſ. ähnlicher unangenehmer Geruch, und es bleibt eine anfangs rothe, nachher dunkelſchwarze dickliche Maſſe zurück.

2260. Eſſigſ. Dat. — Bitterlich ſalzigſchmeckende Salzmaſſe, an der L. zerfließend.

Alkaloid der Daphne.

Literat. Vauquelin in Ann. de chim. LXXXIV. 173. — Spätre Unterſ. in Journ. de pharm. X. 333. — Baer und Gmelin in Schweigg. J. N. R. V. 19. — Göbel in Buchner Repert. VIII. 203.

2261. Das noch problematiſche Alkaloid, von dem hier die Rede ſeyn wird, iſt keineswegs mit der entſchieden neutralen Pflanzenſubſtanz zu verwechſeln, welche noch außerdem von Vauquelin und andern in den Daphnearten gefunden und Daphnin benannt worden iſt. Das Alkaloid ſelbſt iſt noch nicht für ſich dargeſtellt worden, jedoch machte Vauq. folgende Beobachtungen, welche ihn vermuthen ließen, der Stoff, welchem die Arten der Daphne (alpina

und gnidium) ihre Schärfe verdanken, beſitze eine alkaloidiſche Natur. Er zog die Rinde der daphne alp. mit wäßrigem Alkohol aus, deſtillirte den Alkohol, der ohne Schärfe überging, ab, fällte das Harz durch W. und deſtillirte die übrige Fl., wo mit Hinterlaſſung eines faſt gar nicht ſcharfen Rückſtands ein W. überging, welches ſeine Schärfe auf der Zunge erſt nach einer Stunde zeigte, dann aber 24 bis 36 Stunden fort brannte. Dieſes W. zeigte zugleich die Eigenſchaft, geröthetes Lackmus zu bläuen (ohne jedoch Veilchenſaft zu grünen). Auch das durch W. gefällte Harz iſt ſcharf und liefert mit Waſſer deſtillirt ebenfalls ein ſcharfes Deſtillat von obiger Eigenſchaft *). Vauquelin fand es nicht unwahrſcheinlich, daß die alkaliſche Reaction des wäßrigen Deſtillats von einer alkaliſchen Eigenſchaft des darin vorhandnen ſcharfen Princips abhänge, machte jedoch ſelbſt den Einwand, daß ſie auch wohl von Spuren Ammoniaks herrühren könne. Und dieſer Einwand gewinnt an Gewicht durch eine neuere Beobachtung Vauquelin's, zufolge welcher er, als er eine große Menge mit dem ſcharfen Princip geſättigtes Waſſer, mit Salzſ. neutraliſirt hatte, ein Salz erhielt, welches einen offenbaren Gehalt an ſalzſ. Ammoniak zu erkennen gab; doch läßt er es unentſchieden, ob die alkaliſche Reaction dem Ammoniak allein zuzuſchreiben ſey. Baer und Gmelin wollen übrigens an dem nach Vauquelins obiger Methode erhaltenen Deſtillat (aus D. mezereum und gnidium) weder ſcharfen Geſchmack noch alkaliſche Reaction bemerkt haben, und an der vom Harz getrennten filtrirten Fl. erkannten ſie ſogar eine ſaure Reaction. Sie führen vom Deſtillat an, es habe einen äußerſt widrigen Geruch, faden Geſchmack, kaum etwas Schärfe, laſſe nur nach einiger Zeit eine gewiſſe Trockenheit im Munde zurück, und einige wollten danach eine Schwere im vordern Theile des Kopfes empfunden haben. Sowohl baſiſches als neutrales eſſigſ. Bley bewirkten darin einen höchſt unbedeutenden weißen flockigen Niederſchlag, der ſich ſehr langſam abſetzte. Einmal zwar wurde die Lackmustinctur durch das Deſtillat ſtark gebläut, und eſſigſ. Bley bewirkte einen ſtarken Niederſchlag darin; dieß hieng aber, wie ſich ergab, von Zerſetzung des Gefäßes, welches weißes Glas war, ab. — Göbel anderſeits hat die Exiſtenz dieſes flüchtigen Alkaloids in den Saamen von daphne gnidium beſtätigt gefunden und es iſt nach ihm darin an eine eigenthümliche Säure gebunden, die er Coccogninſäure nennt (S. 141).

---

*) Das ſcharfe Princip ſcheint einer innigen Verbindung mit dem Harze fähig zu ſeyn, daher es ungeachtet ſeiner Flüchtigkeit anfangs nicht mit dem Alkohol entweicht.

Wie dem auch ſey, Vauquelin giebt neuerdings folgende zwei Verfahrungsarten an, das problematiſche Alkaloid oder ſcharfe Princip in möglichſt reinem und concentrirtem Zuſtande in der wäßrigen Aufl. zu erhalten, nebſt einigen Eigenſchaften.

2262. 1) Ein Pfund getrockneter Seidelbaſt mit 1 Pfund kochendem Waſſer übergoſſen, wird einige Stunden lang einer T. von 60° bis 70° C. ausgeſetzt. Man preßt dann die Fl. davon ab, miſcht ein wenig Kalk, Kali oder auch Magneſia *) zu, und unterwirft ſie der Deſtillation, die man ſo weit, als es ohne Anbrennen des Rückſtands geſchehen kann, fortſetzt; wo dann die übergehende waſſerhelle Fl. das ſcharfe Princip enthält. Um es aber in noch größerer Concentration zu erhalten, ſetze man zum Deſtillat Schwefelſ. bis zu merklichem Ueberſchuß derſelben, dampfe bei mäßigem Feuer zum Viertheil oder Achttheil des urſprünglichen Volumens ab, ſetze dann Magneſia in Ueberſchuß zu, und deſtillire im Marienbade mit erkälteter Vorlage bis zur Trockniß, wodurch man ein vier- oder achtmal ſo conc. Deſtillat als das vorige erhält.

2) Man infundirt Seidelbaſtrinde mit 4 Th. kochendem Alkohol, läßt 3 bis 4 Stunden in einem verſchloſſenen Gefäße bei 36° C. digeriren, decantirt die bräunliche Fl., deſtillirt, bis kein Alkohol mehr übergeht, läßt den Rückſtand erkalten, trennt die Fl. durch Decantiren vom niedergefallenen Harze, wäſcht dieſes mit heißem W., vereinigt die Auswaſchflüſſigkeiten mit der decantirten Fl., erhitzt das Harz bis zum Schmelzen mit W., welches durch Schwefelſ. geſäuert iſt, vereinigt auch dieſes W. mit dem vorigen, und deſtillirt mit Magneſia bis zur Trockniß.

2263. Nach Vauquelin wird geröthetes Lackmuspapier ſchon gebläut, wenn man es nur in einer, zum Theil mit einer ſo bereiteten Fl. gefüllten, Flaſche aufhängt, wegen der Flüchtigkeit des alkaloidiſchen Princips. Im Munde und namentlich dem Schlunde entwickelt die Fl. erſt nach einigen Minuten ihren ſcharfen Geſchmack, der aber dann lange anhält. Sie vermag Säuren zu ſättigen, und beim langſamen Abdampfen kryſtalliſiren dann die Verbindungen in ſchönen weißen und glänzenden Nadeln, was wenigſtens mit Schwefelſ. und Salpeterſ. beobachtet wurde. Einige Metallauflöſungen werden durch die Fl. gefällt; ſo eſſigſ. Bley ſchön ſammtartig glänzend weiß, ſchwefelſ. Kupfer grün, ſalpeterſ. Silber weiß, bald in Roſenfarb übergehend.

---

*) Vauquelin bemerkte nämlich, daß bei ſolchem Zuſatz viel mehr von dem flüchtigen ſcharfen Princip erhalten wurde, als ohnedem, weßhalb er auch vermuthet, es möge außer mit dem Harze mit einer S. in Verb. in der Rinde vorkommen.

Delphinin (Delphinine, Delphine).

Literat. Brandes in Schweigg. J. XXV. 369. — Laſſaigne und Feneulle in Ann. de chim. et de phys. XII. 358; auch in Gilb. Ann. LXIII. 375; auch in Trommsd. N. J. IV. 2. St. S. 199. — Feneulle in Journ. de pharm. IX. p. 4; auch in Schweigg. J. N. R. XII. 116.

2264. Dieſes Alkaloid wurde von Brandes und von Laſſaigne und Feneulle ziemlich gleichzeitig entdeckt; indeß war es ſchon im May 1819 von erſterm gefunden worden (Buchners Repert. VII. S. 245); während Laſſaigne und Feneulle erſt im July 1819 ſeine Entdeckung meldeten. — Es findet ſich in den Stephanskörnern (dem Saamen von Delphinium staphisagria), nach Laſſ. und Fen. in Verb. mit Aepfelſ.; nach Brandes zum größern Theil in freiem Zuſtande, und nur zum Theil mit einer S. verbunden.

2265. Bereitung. — Brandes giebt folgende zwei Bereitungsarten an: a) Stephanskörner wurden mit Alkohol von 85 p. C. einige Zeit gelind gekocht und die ſiedende Fl. noch heiß filtrirt; es fiel das Delphinin als eine weiße flockige Subſtanz nieder *), welche in der ſiedenden Fl. nach Brandes nebſt etwas Phyteumakolla, zwei weſentlich verſchiednen fetten Oelen und einer beſondern fettigen Subſtanz aufgelöſt iſt. Die ausgeſchiedene Subſt. ſcheint bis zu 0,06 im Saamen enthalten zu ſeyn. Sie wurde mit kaltem Weingeiſt ausgewaſchen. — b) Die wäßrige Auskochung der Stephanskörner wird mit Ammoniak überſättigt, der erhaltene Niederſchlag mit Alkohol ausgekocht, dieſe Auskochung ſiedend filtrirt, worauf ſich das Delphinin beim Erkalten in weißlichen Flocken nebſt etwas Fett abſondert. Man löſt den Niederſchlag in ſehr verdünnter Schwefelſ. auf, welche das Fett zurückläßt, bringt die Aufl. zum Kryſtalliſiren, kocht die Kryſtalle mit Magneſia und W., gießt die Fl. ab, kocht den Niederſchlag mit Weingeiſt aus und filtrirt ſiedendheiß, wo beim Erkalten ſehr reines Delphinin niederfällt.

Nachſtehende zwei Bereitungsarten ſind von Laſſaigne und Feneulle angewandt worden.

a) Von ihren Hülſen befreite, und zu einem feinen Teige gemachte,

*) Hinſichtlich dieſes Verfahrens muß man ſich erinnern, daß nach Brandes das Delphinin zum größern Theil in freiem Zuſtande in den Stephanskörnern enthalten iſt, widrigenfalls müßte es ſolchergeſtalt noch mit einer S. in Verb. erhalten werden. — Brandes verſichert übrigens, die Eigenſchaften des auf dieſe Weiſe erhaltenen, und des durch Ammoniak gefällten Delphinins identiſch gefunden zu haben.

Saamen wurden in ein wenig deſt. W. gekocht, das Decoct durch eine Leinwand geſeiht, ſtark ausgepreßt und filtrirt, ganz reine Magneſia zugeſetzt, abermals einige Minuten lang gekocht, wieder filtrirt; der gut ausgewaſchene Rückſtand mit höchſt rectificirtem kochenden Alkohol ausgezogen, filtrirt und abgedampft. b) Der ungeſchälte, aber gut zerſtoßene Saamen wird mit ſchwacher Schwefelſ. behandelt, filtrirt, Ammoniak oder kohlſ. Kali zugeſetzt, der entſtandne Niederſchlag mit heißem Alkohol ausgezogen, filtrirt und abgedampft. Immer enthielt aber das Delphinin nach ſeiner Bereitungsart noch etwas färbendes Princip, und bei Anwendung von kohlſ. Kali auch etwas von dieſem zurück. Um es zu reinigen, wurde der Alkohol durch Deſtillation verjagt, der Rückſtand in Salzſ. aufgelöſt und mit Magneſia gekocht; der mit kaltem W. gewaſchene Niederſchlag ſodann wieder mit Weingeiſt behandelt.

2266. Eigenſchaften. Das Delphinin ſtellt nach Laſſ. und Fen. ein weißes Pulver dar, welches noch feucht kryſtalliniſch iſt, an der Luft liegend aber bald undurchſichtig wird; nach Brandes iſt es im friſchen Zuſtande weiß, flockig; im trocknen grauweiß, pulvrig, auch unter der Linſe nicht kryſtalliniſch. — Nach Laſſ. und Fen. iſt es geruchlos, von ſehr bitterm und hernach ſcharfem Geſchmack; nach Brandes ſoll es für ſich allein keinen Geruch oder Geſchmack haben, aber eine Schärfe deſſelben durch Verb. mit Säuren und durch Kochen mit Oelen (nicht beim Sieden mit Aether, Alkohol oder Waſſer) entwickelt werden *). Die alkoholiſche Löſung grünt den Veilchenſaft und ſtellt das Blau des gerötheten Lackmuspapiers wieder her. Es ſcheint einigermaßen flüchtig zu ſeyn, inſofern Stephanskörner, mit W. deſtillirt, nach Brandes ein Deſtillat geben, welches weiße Flocken abſetzt, und rothes Lackmuspapier bläut. — An der Wein=

*) Als nämlich Brandes Mandelöl, das in der Kälte keine merkliche Einwirkung darauf äußerte, damit bis zum Sieden erhitzte, entwickelte ſich unter Löſung deſſelben ein die Lungen heftig reizender, ſcharfer, etwas betäubender Dampf, ſo daß, ungeachtet nicht einmal 1 Gran des Stoffs genommen worden war, die unangenehme Wirkung des Dampfs beinahe ½ Stunde anhielt. Brandes ſtellte noch einige andre Verſuche an, um auszumitteln, ob dieſe Schärfe ſich erſt auf einem gewiſſen Puncte der Zerſetzung des Delphinins bilde, oder ob vielleicht der ſcharfe Stoff mit einem andern verbunden ſey, der ihn gleichſam umhülle, und von welchem er ſich erſt durch eine größere Hitze abtrenne. Da jedoch nach ſeinen eignen Verſuchen die Verbindungen des Delphinins mit Salzſ., Salpeterſ. und Schwefelſ. ſcharf und brennend ſchmecken, ſo glaubt Pfaff, daß die Schärfe dem Delphinin weſentlich zukomme, und daß nur ſeine relative Unaufl. in W. der Grund ſey, warum es für ſich allein nicht merklich ſcharf ſchmecke; gerade ſo wie das, für ſich allein wegen ſeiner Unaufl. geſchmackloſe Morphin in Säuren aufgelöſt ſehr bitter ſchmeckt (Pfaff Syſt. der mat. med. VI. 372).

geiſtlampe in einem Platinlöffel erhitzt, ſchmilzt es und wird flüſſig, wie zerlaſſenes Wachs; durch Abkühlen aber wieder hart und zerbrechlich wie Harz (Brandes); ſchwillt bei etwas ſtärkerm Erhitzen auf, wird ſchwarz, verbreitet einen weißen Rauch von beſonderm (nach Brandes ſchwach betäubenden) Geruch, der ſich an der Luft entflammt, und läßt eine ſehr leichte Kohle, die ohne Rückſtand verbrennt (Laſſ. und Fen.) — Wird das Delphinin mit W. einer Deſtillation unterworfen, ſo geht nach Brandes eine hellbräunlich gelbgefärbte Fl. über, die ſich trübt und zu einer dicklichen, ſchwarzbräunlichen, äußerſt unangenehm empyreumatiſch riechenden, ranzigen, fettigen Maſſe verdichtet, welche im Alkohol ſchwer, im Aether leicht aufl. iſt. Das Waſſer in der Vorlage ſchien etwas eſſigſ. Ammoniak zu enthalten; in der Retorte bleibt eine voluminöſe Kohle zurück. Bei Glühen des Delphinins mit Kupferoxyd erhielten Laſſ. und Fen. keinen Stckſt. daraus.

2267. Das Delphinin löſt ſich nach Brandes, Laſſ. und Fen. höchſt wenig in kaltem W. auf; doch nimmt es nach letzterm einen bitterlichen Geſchmack davon an, und nach erſterm, wenn man Waſſer mit Delphinin kocht, ſo trübt es ſich merklich beim Erkalten. Es iſt nach Laſſ. und Fen. ſehr leicht in Alkohol löslich, nach Brandes jedoch in der Kälte faſt gar nicht, aber vollſtändig in der Hitze ohne Farbe darin löslich, welche Löſung ſich beim Erkalten trübte und an den Wänden des Glaſes flockige und blättrige Häutchen abſetzte, ohne beſtimmte Kryſtallform. Auch in Aether iſt nach Laſſ. und Fen. das Delphinin leicht löslich, verhält ſich nach Br. dagegen wie gegen den Alkohol. Terpentinöl bewirkte nach Brandes leicht und ſchnell Löſung. Mandelöl, Mohnöl und Olivenöl löſten es ebenfalls nach einiger Erhitzung, wobei ſich der (2266) erwähnte ſcharfe Dampf entwickelte.

2268. Ueber die Wirkung der conc. Salpeterſ. ſiehe (2271).

2269. Nach Orfila's Verſuchen wird das Delphinin Hunden in der Gabe von 6 Gran tödtlich, welche Wirkung noch ſchneller iſt, wenn man das Delphinin in ſchwacher Eſſigſ. auflöſt. Die Wirkung ſcheint beſonders auf das Nervenſyſtem zu gehen, doch erregt es auch Entzündung.

2270. Mit verſchiednen Säuren ſind damit neutrale, ſehr aufloͤsliche Salze erhalten worden, deren Geſchmack äußerſt bitter und ſcharf iſt, und aus denen durch Alkali das Delphinin als eine weiße, dem Thonerdehydrat ähnliche, Gallert gefällt wird (Laſſ. und Fen.). Nach Feneulle ſoll es auch baſiſche und ſaure Salze bilden.

2271. Salpeterſ. Delph. — Das Delphinin giebt, mit ſchwacher Salpeterſ. geſättigt, gleich dem Strychnin eine farbloſe

Auſl.; die bei Concentration eine gelbe Farbe annimmt, und zur Trockniß gelangt, dieſelbe Farbe mit einem kryſtalliniſchen Anſehn behält. Mit einem Uebermaß Salpeterſ. behandelt verwandelte ſich dieſes Salz in eine gelbe Materie, die wenig in W. und kochendem Alkohol auſl. war; Alkalien bildeten in dieſer Fl. keinen Niederſchlag. Der Geſchmack dieſes Körpers war bitter; er ſchien keine Salpeterſäure mehr in Verb. zu enthalten; zeigte gleichwohl keine alkaliſche Eigenſchaften. Durch Behandlung mit neuen Gaben von conc. Salpeterſ. gelang es nicht, ihn zu zerſtören; er behielt immer ſeinen bittern Geſchmack; und es ließ ſich nicht die geringſte Spur von Sauerkleeſ. entdecken (Laſſ. und Fen.). Nach Brandes wird das ſalpeterſ. Delphinin an der Luft feucht und ſcheint nicht kryſtalliſirbar.

2272. Schwefelſ. D. — Dieß Salz, (durch directe Verb. zu erhalten), kryſtalliſirt nicht bei freiwilliger Verdunſtung, ſondern trocknet zu einer durchſichtigen, harten, gummiähnlichen Maſſe ein;*) es löſt ſich in Alkohol und in W. leicht auf. Eine conc. Auſl. des Salzes an den negativen Pol einer wirkſamen galv. Säule gebracht, wurde zerſetzt; die Schwefelſ. begab ſich den an poſitiven Pol, und das Delphinin wurde am negativen Pol in weißen Flocken niedergeſchlagen. (Laſſ. und Fen.) Nach Fenеulle ſoll das neutrale Salz aus 100 Baſis und 3,129 S. beſtehen, welche Sättigungscapacität ſo gering iſt, daß man zu Wiederholung der Verſuche darüber auffordern muß. Das baſiſche Salz ſoll nach demſelben halb ſo viel S. als das neutrale Salz enthalten, und das ſaure doppelt ſo viel S. auf die nämliche Quantität Baſis.

2273. Salzſ. Delph. kryſtalliſirt nicht, ſchmeckt ſcharf und brennend, zerfließt an der Luft (Brandes). Das neutrale Salz ſoll nach Feneulle aus 100 Baſis und 2,136 S. beſtehen; das ſaure enthielt doppelt ſo viel S. und das baſiſche doppelt ſo viel Baſis als das neutrale.

Sauerkleeſ. Delph. — Weiße Blättchen (Laſſ. und Fen.) Das neutrale ſauerkleeſ. Kali fällt das eſſigſ. D. (Brandes).

Eſſigſ. Delph. Nicht kryſtalliſirend; trocknet zu einer durchſichtigen harten Maſſe aus.

Digitalin.

Literat. Le Royer in Biblioth. univers. XXVI. 102.; auch in Schweigg. J. N. R. XII. 110.

---

*) Nach Brandes ſcheint es in Säulen zu kryſtalliſiren.

2274. Dieſes, von le Royer entdeckte Alkaloid findet ſich als ſaures Salz mit einer noch unbeſtimmten S., die mit Bleyoxyd und mehrern Erden auflösliche Salze bildet, im Kraut des rothen Fingerhuts (Digitalis purp.). Es iſt noch wenig unterſucht.

2275. Bereitung und Eigenſchaften. Trockenes Kraut der Digit. purp. wurde erſt in der Kälte, dann in der Hitze in einem Autoklav (einer Art Papinſchen Digeſtors) mit Aether behandelt. Die filtrirten gelblich grünen bittern Auszüge wurden verdampft, der harzähnliche, bittere, an der L. Feuchtigkeit anziehende, Rückſtand mit W. ausgezogen, der wäßrige Auszug, welcher Lackmus röthete, mit Bleyoxydhydrat verſetzt, darauf zur Trockniß abgedampft, und die Maſſe mit rectificirtem Aether behandelt. Durch Verdampfung des Aethers blieb eine braune ſchmierige Subſtanz, welche, wiewohl langſam, die blaue Farbe des gerötheten Lackmuspapiers wieder herſtellte *), und außerordentlich zerfließlich war, daher auch nicht wohl zur Kryſtallisation ſich bringen ließ. Als jedoch Prevoſt auf einer Glastafel einen Tropfen von der Aufl. des Digitalin in Alkohol über der Weingeiſtflamme vorſichtig verdampft hatte, ſo ließen ſich unter einem Mikroſkop mit 200facher Vergrößerung deutliche zahlreiche verſchieden geformte Kryſtalle erkennen, von welchen diejenigen, die den andern als Baſis zu dienen ſchienen, ein gerades Prisma mit rhomboidaler Grundfläche waren. Die Summe eines jeden der größten Winkel dieſer Rhomben ſchien gleich der doppelten der beiden kleinſten; auch beobachtete man in der That an mehrern Stellen des Geſichtsfeldes Prismen mit ſechseckiger Grundfläche, auf welcher man die Begegnungslinie der drei Rhomboide, die ſie durch ihre Vereinigung gebildet hatten, bemerken konnte. Außer den verſchiednen Vielecken, die durch Vereinigung der primitiven Kryſtalle entſtehen, zeigten ſich auch überall federartige Kryſtalliſationen.

2276. Wirkung auf den Organismus. — Ein Gran Digitalin in drei Gros Waſſer aufgelöſt, wurde in den Unterleib eines Kaninchens von mittlerer Größe eingeſpritzt. Nach einigen Minuten verminderte ſich die Reſpiration des Thieres; der Puls fiel bis auf 60 Schläge herab und wurde ſehr unregelmäßig; alle Lebensäußerungen nahmen nach und nach ab, und das Thier ſtarb ohne Unruhe und Beklemmung, gleichſam als wenn es von dem Wachen zum Schlaf übergienge. Verſuche an Hunden und Katzen gaben ähnliche Reſultate.

*) Sollte nicht überhaupt die Bereitungsart mehr dazu geeignet geweſen seyn, das Digitalin als baſiſches Salz, als im reinen Zuſtande zu erhalten?

Draconin.

2277. Nach Melandri ſoll das ächte Drachenblut ein Alkaloid enthalten, welches er Draconin nennt, deſſen Exiſtenz jedoch ſehr unwahrſcheinlich iſt. Um es abzuſcheiden, fällt man die geiſtige Löſung des Drachenbluts, nachdem man ihr ſo viel Schwefelſ. zugeſetzt hat, daß ſie ſchwach ſauer reagirt, mit W. und wäſcht den erhaltenen Niederſchlag ſo lange über gelindem Feuer mit deſt. W., bis dieſes nur noch ſehr wenig gelb gefärbt wird. Die ſo erhaltene rothe unkryſtalliſirbare, ſehr wenig in Waſſer, bedeutend in Alkohol auflösliche Materie, ſchwefelſ. Draconin, wird dann durch Alkali zerſetzt, wo das Draconin mit rother Farbe niederfällt. In gelinder Wärme zerfließt es, und verhält ſich in höherer Temp. wie eine vegetabiliſche nicht ſtickſtoffhaltige Subſtanz (iſt vielleicht ein harziger Farbſtoff). (Hayne's getreue Darſtellung u. ſ. w. IX).

Emetin.

Literatur. Pelletier und Magendie in Ann. de Ch. et de Phys. IV. (1817) p. 172; überſ. in Schweigg. J. XIX. (1817) S. 440; in Trommsd. N. J. II. St. 1 (1818). S. 112. — Pleiſchl in ſ. Werke über das chem. Laborat. zu Prag. 1820. — Bucholz im Taſchenb. für Scheidekünſtler 1818. 97. — Buchner in ſ. Repert. für Pharm. VII. 348. — Geyer in Schweigg. J. XXV. 399 Anm. — Flashof in Trommsd. N. J. V. St. 1. S. 306., auch in Trommsd. Taſchenb. 1821. S. 83. auch in Scherers nord. Ann. VII. 282. VIII. 12. — Colmet in Bullet. des sciences par la soc. phil. Juin. 1813. p. 90. überſ. im deutſchen Jahrb. f. Pharm. XI. 1824. S. 27. — Dumas und Pelletier in Schweigg. J. N. R. 93.

2278. Das Emetin wurde von Pelletier zuerſt unrein, ſpäter erſt rein dargeſtellt. Es iſt an Gallusſ. gebunden enthalten in den unter dem Namen Ipecacuanha oder Brechwurzel in der Medicin angewandten Wurzeln. Doch enthalten es dieſelben in verſchiedener Menge. Die gewöhnliche braune Ipecacuanha enthält am meiſten davon, nach Pelletier 16 p. C. Buchner erhielt aus der vom holzigen Kern befreiten Rindenſubſtanz beinahe 15,6 p. C., aus der pulveriſirten ganzen Wurzel nur 8,2 p. C. Nachher folgt die röthlichgraue Ipecacuanha, welche nach Pelletier 14 p. C. Emetin enthält, dann die geſtreifte oder ſchwarze Ipecac., nach Pelletier 9 p. C. hal-

tend, endlich die weiße Ipec. (Viola ipecacuanha), von 5 bis 6 pro Centgehalt. Ein ähnliches wo nicht identiſches Alkaloid fand Boullay im Veilchen (vergleiche Violin); und neuerdings ſoll Toucry, zufolge einer kurzen Notiz im Journ. de chim. med., auch in der Wurzel der Iris florentina Emetin entdeckt haben.

2279. Bereitung. 1) Des unreinen (zu mediciniſchen Zwecken tauglichen) Emetins. a) Die frühere Darſtellung des Emetins nach Pelletier, durch welche jedoch daſſelbe noch mit Säure, Farbſtoff und Zucker verunreinigt erhalten wurde, iſt folgende: der rindenartige Theil wird zu verſchiedenen Malen mit Schwefeläther, ſelbſt unter mitwirkender gelinder Wärme, um alles in dieſem Auflöſungsmittel Auflösliche auszuziehen, behandelt. Hierauf wird ſo lange Alkohol angewandt, bis er ſelbſt mit Hülfe der Siedhitze nicht mehr einwirkt. Die erhaltene gelbbraune Tinktur läßt in der Kälte Wachs in Geſtalt leichter Flocken fallen. In der Hitze des Waſſerbades in verſchloſſenen Gefäßen verdunſtet, hinterläßt ſie einen feſten Rückſtand von ſafranrother Farbe, der ſich bis auf einen geringen Gehalt an Wachs in kaltem Waſſer auflöſt. Dieſe wäßrige Auflöſung wird ebenfalls verdunſtet und von der darin enthaltenen Gallusſäure durch Digeſtion mit kohlenſaurem Baryt abgeſchieden, und hierauf das Emetin mittelſt baſiſchem eſſigſauren Bley niedergeſchlagen, wodurch die Flüſſigkeit ſogleich entfärbt wird. Der gräuliche, dadurch erhaltene, Niederſchlag wird, nachdem er wohl ausgewaſchen worden, in deſtillirtem Waſſer eingerührt und einem Strome Schwefelwaſſerſtoffgas zur Abſcheidung des Bleyes ausgeſetzt, die Flüſſigkeit filtrirt und abgedampft.

b) Vorſchrift der neuen franzöſiſchen Pharmacopoe zur Bereitung des Emetins (dort extractum Ipecacuanhae genannt). — Von der Holzfaſer befreites Ipecacuanhapulver (1 Unze) läßt man mit (2 Unzen) Schwefeläther in einem Deſtillirgefäß, das verſchloſſen wird, maceriren. Das in Aether aufgelöſte Pulver wird zerrieben und mit (4 Unz.) Alkohol (von 30 bis 40° B.) digerirt. Nachdem die erſte Tinktur abgegoſſen iſt, wird der Rückſtand noch ein paar Mal mit Alkohol übergoſſen und damit bis zum Sieden erhitzt, bis ſich nichts mehr auflöſt. Hierauf miſcht man ſämmtliche alkoholiſche Tinkturen zuſammen und dampft ſie bei mäßiger Wärme zur Trockne ab. Dieſes geiſt. Extrakt wird in einer hinlänglichen Quantität kalten deſt. Waſſers aufgeweicht, die wäßrige Auflöſung durch Fließpapier filtrirt und zur Trockne abgedampft. Dieſes in W. auflösliche Extract iſt das Emetin, jedoch noch mit ungefähr $\frac{1}{2}$ p. C. Gallusſäure verunreinigt, was ſeiner mediciniſchen Wirkſamkeit keinen Eintrag thut.

Gegen dieſe Bereitung läßt ſich einwenden, daß ſie wegen der Anwendung des Aethers zu weitläuftig und koſtſpielig wird; daher ſie **Buchner** auf folgende Weiſe zu verbeſſern geſucht hat, wobei man jedoch ebenfalls das Emetin nicht rein erhält, ſondern, zwar nur mit ſehr wenig Gallusſ., aber mit 9 bis 10 Procent Zucker vermengt, der jedoch ebenfalls ſeine mediciniſche Wirkſamkeit nicht hindert.

c) **Buchners Verfahren.** — Man digerire unter öfterm Umſchütteln Ipecacuanhapulver mit der 6fachen Menge höchſt rectificirtem Alkohol. Nach 48 Stunden gieße man die braune Tinktur ab und erſetze ſie mit einem neuen Antheile Alkohol. Hierauf erhitze man denſelben im Sandbade allmälig bis zum Sieden. Nach viertelſtündigem Kochen gieße man die zweite Tinktur ebenfalls ab und behandle den Rückſtand noch einmal auf dieſelbe Art mit Alkohol.

Sämmtliche Ipecacuanhatinkturen werden zuſammengegoſſen, filtrirt und in einer Retorte bis auf ein kleines Volum abgedampft. Die in der Retorte rückſtändige braune trübe Flüſſigkeit wird in einer Porcellanſchale bei ſehr mäßigem Feuer bis zur Trockne verdampft.

Dieſes geiſt. Extrakt weiche man in einer hinreichenden Menge deſt. Waſſers auf und bringe die braune Flüſſigkeit auf ein Filter. Der Rückſtand kann noch einige Mal mit warmen deſt. Waſſer ausgewaſchen werden, um alles Emetin aufzulöſen. Auf dem Filter bleibt ein Gemenge aus Wachs, Weichharz und ätheriſchem Oel. Die filtrirte Auflöſung wird endlich in einer flachen Schale bei mäßiger Wärme bis zur völligen Trockne abgedampft. Die Schale muß ſehr flach ſeyn, damit das Emetin nur eine dünne Schicht bildet, weil ſonſt das gänzliche Austrocknen ſehr ſchwierig erfolgt; wird die Maſſe, nachdem ſie die Conſiſtenz eines ſteifen Extrakts erlangt, nicht völlig trocken und nach dem Erkalten ſpröde, ſo muß ſie mit einem Spatel fleißig umgerührt werden. Nach dem völligen Erkalten muß ſie ſchnell aus dem Abdampfungsgefäße in luftdicht verſchloſſene Gefäße gebracht werden.*)

d) Eine ſehr wohlfeile Darſtellungsart eines zu medicinischen Zwecken brauchbaren unreinen Emetins hat **Colmet** angegeben: Er zieht die gepulverte Ipecacuanha mit kochendem Waſſer aus, dampft ſämmtliche Auszüge im Waſſerbade bis zur Syrupsdicke ein, und ſetzt zur Sättigung der Säure etwas von kohlenſaurer Magneſia zu.

---

*) Das ſo bereitete Emetin, von welchem **Buchner** 10 Procent auf die angezeigte Art erhielt, hat eine röthlichbraune Farbe, einen ſchwachen eigenthümlichen Geruch und einen ſüßlich bittern Geſchmack. Es iſt, je nachdem die völlige Austrocknung deſſelben bewerkſtelligt worden iſt, entweder glänzend und durchſichtig oder matt und nur an den Kanten durchſcheinend.

Hierauf raucht er das Ganze bis zur Trockne ein, zerreibt es, und behandelt daſſelbe ſo lange mit Aether von 60° B. bis dieſer ſich nicht mehr färbt. Den Rückſtand zieht er mit warmen Alkohol aus, filtrirt die Löſung, und raucht ſie zur Trockne ein. Dieſes Product behandelt er mit kaltem Waſſer, welches blos das Emetin löſt, filtrirt die Löſung und raucht ſie im Waſſerbade unter beſtändigem Umrühren bis zur Syrupsdicke ab. In dieſem Zuſtande vertheilt er ſie auf Schüſſeln und trocknet ſie dann vollſtändig im Trockenofen ein.

e) Wir übergehen Flashoffs Verfahren, welches auf ſucceſſiver Anwendung von Alkohol, Waſſer und Aether beruht.

2280. — 2) Darſtellung des reinen Emetins nach Dumas und Pelletier. Der alkoholiſche Auszug der Brechwurzel wird mit gebrannter Magneſia gekocht, die man in einigem Ueberſchuß anwendet, um nicht allein die freie S. zu ſättigen, ſondern auch das Emetinſalz, als welches ſich das Emetin in dem Auszuge befindet, zu zerſetzen. Das Emetin ſchlägt ſich nieder, gemengt mit dem Ueberſchuß von Magneſia. Man wäſcht den Niederſchlag mit ſehr kaltem W. aus, trocknet ihn ſorgfältig und zieht das Emetin durch Kochen mit ſtarkem Alkohol aus. Um es von weißer Farbe zu erhalten, verbindet man es dann noch mit einer S., entfärbt die Löſung des Salzes durch Digeſtion mit reiner thieriſcher Kohle, fällt das Emetin durch Magneſia und zieht es mit Alkohol aus. Auch aus dem Waſſer, mit welchem der mit Magneſia gemengte Niederſchlag ausgewaſchen wurde, läßt ſich noch etwas Emetin gewinnen.

2281. Eigenſchaften des unreinen Emetins nach Pelletier. — Es zeigt ſich in Geſtalt durchſichtiger Schuppen*) von bräunlichrother Farbe, hat faſt gar keinen Geruch, einen bittern, etwas herben aber keineswegs ekelhaften Geſchmack, läßt ſich nicht zum Kryſtalliſiren bringen, verändert ſich nicht in trockner L., wird in feuchter feucht, löſt ſich in W. in allen Verhältniſſen auf, iſt auch in Alkohol, aber nicht in Aether aufl.; verändert ſich nicht in einer an die Siedhitze des Waſſers gränzenden Hitze und kommt auch in einem höhern Hitzgrade nicht in Fluß; ſchwillt auf, wird ſchwarz und entwickelt W., Khlſ., etwas Oel, Eſſigſ., mit Rücklaſſung einer ſehr ſchwammigen leichten Kohle. Verdünnte Schwefelſ. wirkt nicht darauf; aber von concentrirter wird es zerſtört und verkohlt. — Salpeterſ. löſt es mit rother Farbe auf, welche, bei fortdauernder Einwirkung der S. in die gelbe übergeht, wobei Salpetergas entwickelt

*) Nach Buchner nur dann, wenn man es in einem flachen Gefäße, wo es nur eine dünne Lage bildet, langſam austrocknet und dann mit einem Spatel von der Fläche des Gefäßes losſtößt.

und Sauerkleeſ. (aber keine bittere Materie) erhalten wird. — Von Salzſ. und Phosphorſ. wird es unverändert aufgelöſt. — Eſſigſ. iſt eins der beßten Auflöſungsmittel deſſelben. — Von Gallusſ. wird es aus ſeiner wäßrigen oder geiſtigen Aufl. gefällt, in innige Verb. damit tretend; eben ſo von Galläpfeltinctur. — Weinſteinſ. und Sauerkleeſ. äußern keine Wirkung darauf. Es wird durch concentrirte, nicht durch verdünnte Aetzalkalilaugen zerſetzt. Seine wäßrige Aufl. wird durch in Alkohol gelöſtes Jod roth gefällt; ſie fällt nicht den Alaun, den Brechweinſtein und die Eiſenſalze, ſchwach das ſalzſ. Zinnprotoxyd und das ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd, etwas reichlicher das ſalpeterſ. Queckſilberdeutoxyd, erſt nach einiger Zeit ſchwach den Bleyzucker, reichlich das baſiſche eſſigſ. Bley (Bleyeſſig).

2282. Es wirkt in kleinen Doſen Brechenerregend, in größern als tödtliches Gift. Gaben von 1½ Gran dieſes Präparats brachten bei Katzen und Hunden erſt Erbrechen und dann Schlaf hervor; durch größere Gaben von 6 bis 12 Gran wurden Hunde und verſchiedene andre Thiere nach 15 Stunden getödtet. Wegen der Eigenſchaft der Gallusſäure eine ſchwerlösliche Verbindung mit dem Emetin zu geben, läßt ſich ein Galläpfeldecoct als Antidotum gegen daſſelbe gebrauchen.

2283. Eigenſchaften des reinen Emetins nach Dumas und Pelletier. — Es beſitzt eine zuweilen etwas gelblich weiße Farbe; iſt pulvrig; verändert an der L. blos ſeine Farbe etwas; iſt ſehr ſchmelzbar und zwar ſchon gegen 50° C., iſt weniger in kaltem, mehr in warmen W. aufl.; ſehr aufl. in Alkohol, dagegen nicht bemerklich in Aether und Oelen. Es zeigt ſtarke alkaliſche Reactionen, ſättigt die Säuren, bildet aber mit ihnen kein kryſtalliſirbares Salz, doch zeigen ſich in den ſauren Auflöſungen ſtets einige Kryſtallanfänge. Von der conc. Salpeterſ. wird es ſehr leicht verändert und zwar erſt in eine harzige bittre Materie, zuletzt in Sauerkleeſ. — Galläpfelauszug und Gallusſ. bilden in den Auflöſungen deſſelben weiße häufige Niederſchläge; es wird nicht durch weinſteinſ. Alkalien gefällt. Das baſiſch eſſigſ. Bley wirkt nicht darauf. Seine Wirkung auf den Organismus iſt nach Magendie 3 mal ſo ſtark als die des unreinen Emetins. Dumas und Pelletier fanden es zuſammengeſetzt aus 64,57 Khlſt., 4,30 Stickſt., 7,77 Wſſſt., 22,95 Srſt.

G u a r a n i n.

Literat. Martius in Kaſtn. Arch. VII. 266.

2284. Das Guaranin iſt ein Stoff, den Martius in der Guarana, d. ſ. die zuſammengekneteten Früchte der Paullinia sorbilis Mart., aufgefunden hat, deſſen alkaloidiſche Natur jedoch bis auf weitere Unterſuchungen noch ſehr zweifelhaft iſt.*)

2285. Bereitung. 10 Guarana wurden mit 3 gepulvertem Aetzkalk und mit hinreichendem Alkohol von 33° B. wiederholt digerirt und bis zum ſchwachen Wallen erhitzt. Der ſo erhaltene geiſtige Auszug gelind abgedampft, heiß filtrirt und darauf abgekühlt ließ ein grauliches fettes Oel fallen. Die hievon befreite geiſtige Fl. gelinde eingetrocknet und nun ſtärker erhitzt ſublimirte ſich gänzlich. Der erſte noch gelbliche Anflug wurde bei wiederholtem Sublimiren vollkommen weiß, faſt federartig und ſtellte ſo den als Guaranin beſchriebenen Stoff dar, von dem bis jetzt folgende Eigenſchaften bekannt ſind.

2286. Eigenſchaften. Weiß, faſt federartig, ſublimirbar mit eigenthümlich brenzlichem Geruche des Rauchs; in heißem Alkohol leicht, in Waſſer etwas ſchwer löslich. Die Löſungen ſchmecken bitter, grünen geiſtige Roſentinctur ſchwach, bläuen geröthetes Lackmuspapier kaum merklich, bräunen Rhabarberpapier in geringem Grade, und ändern blaues Lackmuspapier nicht. Fette Oele bewirken in der Wärme Aufl. des Guaranins, welche Aufl. beim Erkalten theils ein unvollkommen kryſtalliniſches, theils ein ſeidenartiges Anſehn annimmt und durch W. ſo wie durch wäßrigen Alkohol zerſetzt wird.

2287. Weder durch Reiben mit Aetzkalk, noch Aetzkali noch Salmiak entbindet das Guaranin eine Spur von Amm., wohl aber, wenn es für ſich im Glaskölbchen durch Glühen zerſtört, und ſehr ſtark, wenn es mit Aetzkali gemengt erhitzt wird. Zugleich zeigt ſich dann etwas Waſſer, ein knoblauchartig riechender, gelblichen Ruß anſetzender, Rauch und endzündliches, mit blauer Flamme brennendes, Gas.

2288. Mit Schwefel läßt ſich das Guaranin zu einem braunen Gemiſch zuſammenſchmelzen (bei anhaltendem Schmelzen mit Entbindung von Spuren Schwefelwſſſtgas), aus welchem W. das Guaranin wieder auszieht. — Mit Phosphor ſcheint es zweierlei Verbindungen einzugehen: eine obere gelbliche tropfbare, und eine darunter liegende erſtarrende bräunliche. — Mit Kampher läßt es ſich leicht

*) Die einigermaßen alkaliſche Reaction und der Stickſtgehalt nähert ihn allerdings den Alkaloiden; in andern Hinſichten ſchließt er ſich mehr den kampherartigen Körpern an. Sein Verhalten zu verdünnten Säuren, welches die Entſcheidung geben müßte, iſt noch nicht unterſucht.

zu einer weißen kryſtalliniſchen, erhitzt weiße Nebel erzeugenden, Maſſe zuſammenſchmelzen. — Jod bildet damit eine braune Maſſe, die im Kölbchen erhitzt anfänglich etwas Joddampf, dann aber einen weißlichen Rauch entläßt, der im kältern Theil des Kölbchens weißlichen Sublimat abſetzt. Waſſer zerſetzt das Gemiſch in der Wärme, indem es ihm ſeinen Jodgehalt entzieht. Alkohol darüber erhitzt wird gelblich.

2289. Conc. Schwefelſ. mit dem Guaranin erwärmt, entwickelte keine ſauren Dämpfe; bei ſtärkerer Erhitzung erfolgte theilweiſe Verflüchtigung. Hierauf traten Spuren beginnender Verkohlung ein; der Dampf begann dem Holzrauch ähnlich zu riechen, und als endlich der noch rückſtändige Geſammtmaſſen-Antheil glühte, färbte er die Löthrohrflamme am Saume grünlich.

2290. Die wäßrige Löſung des Guaranin trübt ſalpeterſ. Silber- und Queckſilberprotoxydaufl. ſchwach; ſtärker jene des eſſigſ. Bley's (vorzüglich des baſiſchen), ſehr ſtark die Gallustinctur, einen milchweißen Niederſchlag mit ihr erzeugend; nicht die des ſalpeterſ. Baryts und Kupfers, ſalzſ. Platins und Goldes und eſſigſ. Eiſens. Auch mit geiſtiger Aetzſublimataufl. gemiſcht brachte das Guaranin keine Veränderung hervor. Aus der gemiſchten Löſung kryſtalliſirte es nach einiger Zeit.

Hyoscyamin.

Literatur. Brandes in Schweigg. J. XXXIII. 91. — und in Trommsd. N. J. V. St. 1. 50. — Peſchier*) ebend. S. 93.

2291. Dieß, bis jetzt noch problematiſche, Alkaloid kommt nach Brandes und Peſchier im Kraut und Saamen des ſchwarzen Bilſenkrauts (hyoscyamus niger), nach erſterm mit Aepfelſ. verbunden, vor.

2292. Bereitungsart nach Brandes. 1) Das wäßrige Extract des Bilſenkrauts wird mit Alkohol ausgezogen, die Aufl. abgedampft, der Rückſtand wieder in W. aufgelöſt, durch Bleyſalz alles Färbende gefällt, darauf das Bley durch Schwefelwſſtſ. abgeſchieden, und endlich die erhitzte Fl. mit Kali verſetzt.

---

*) Peſchier führt blos an, das Alkaloid habe ſich eben ſo verhalten, wie das der Belladonna; die Aufl. in Alkohol habe eine weißliche Fl. gebildet, die erſt nach einigen Stunden hell wurde. Die Verbindung mit Säuren ſey mit Aufbrauſen erfolgt und habe kryſtalliſirbare Salze gegeben.

2) Das mit Aepfelſ. verbundne und mit Salzen verunreinigte Hyoſcyamin, wie es auf die, bei Bilſenkrautſaamen anzugebenden Weiſe erhalten wird, wird in W. aufgelöſt, die Löſung mit Bleyeſſig gefällt, filtrirt, das Bley der Fl. durch Schwefelwſſtſ. gefällt, filtrirt, abgedampft, in W. gelöſt, zuerſt die Magneſia durch phosphorſ. Natron und dann das Hyoſcyamin durch Ammoniak oder Kali gefällt.

3) Das erwähnte unreine Hyoſcyamin wird in W. gelöſt und direct durch Kali- oder Ammoniaklauge gefällt.

2293. Es iſt zu bemerken, daß Brandes die Methode (1) ſpäter als zur Darſtellung eines reinen Hyoſcyamins vorzugsweiſe geeignet empfohlen; die Eigenſchaften deſſelben jedoch nach der Darſtellung (3) beſchrieben.

Man erhält es hienach als einen ſchleimigen Niederſchlag, welcher, wenn die Fl. einige Tage ruhig ſtehen bleibt, eine kryſtalliniſche Form annimmt. Er ſcheint zum Theil eine erdige Beſchaffenheit zu haben, beſitzt eine weiße Farbe, iſt in Alkohol nur in Spuren löslich, die ſich beim Erkalten der ſiedenden Löſung ausſondern, ohne eine regelmäßige Geſtalt anzunehmen. Wird in der Hitze erſt ſchwärzlich, brennt ſich zuletzt aber faſt ganz weiß und verliert faſt die Hälfte ſeines Gewichts (iſt auch nach der Darſtellung (1) durch Feuer unzerſtörbar). Liefert mit Schwefelſ. ſehr deutliche Kryſtalle, mit Salpeterſ. ſehr große breite geſtreifte Säulen.

2294. Die Unzerſtörbarkeit des Hyoſcyamins durch das Feuer hat etwas ſo Unwahrſcheinliches, daß man verſucht ſeyn muß, zumal wenn man an das erdige Anſehn deſſelben denkt, einen Gehalt an Erde darin zu vermuthen, wie denn Brandes ſelbſt geſteht, daß der nach dem Ausglühen verbliebene Stoff Aehnlichkeit mit der Magneſia gezeigt, nur etwas anders kryſtalliſirbare Salze geliefert habe.

Hiezu kommt, daß Döbereiner (Schweigg. J. XXVXI. 105) gefunden, daß, wenn man Auflöſungen des eingedickten Bilſen- oder Schierlingsſafts mit Ammoniakfl. behandelt, (was im Grunde auf Brandes Verfahren (3) herauskommt) Niederſchläge erfolgen, welche durch wiederholte Behandlung mit W. und Alkohol völlig farblos werden, ſich unverbrennlich verhalten, und nichts anders als phosphorſ. (Ammoniak?-) Magneſia ſind; und eben ſo erhielt Lindbergſſon (Scherers Nord. Ann. 69) durch Zuſatz von Aetzammoniak zu einer conc. Aufl. des Bilſenkrautextracts nur einen ſparſam und ſchwierig erfolgenden Niederſchlag von phosphorſ. Ammoniak-Magneſia. Daher die Exiſtenz des Hyoſcyamins jedenfalls noch problematiſch iſt. Jedoch beweiſen die letzten angeführten Verſuche nicht ſowohl gegen das Daſeyn, als die Reinheit des dargeſtellten Alkaloids.

In der That zeigte das bei Bereitungsart (2) erwähnte, mit Aepfelſ. und ſonſt verunreinigte, Hyoscyamin in ſeiner wäßrigen Aufl. eine ausnehmend energiſche pupillenerweiternde Wirkung, welche der Fl. durch das Fällen mit Alkali entzogen wurde, und ſich mindeſtens mit großer Wahrſcheinlichkeit dem Vorhandenſeyn eines Alkaloids beimeſſen ließ. Zwar will Lindbergſſon gefunden haben, daß auch dieſe pupillenerweiternde Eigenſchaft vielmehr einem neutralen, keiner Salzverbindungen fähigen, Stoff angehört. Er erhielt ihn durch Auflöſen des wäßrigen Bilſenkrautextracts in W., Abdampfen der (vom indifferenten Rückſtand getrennten) Fl. zur Trockniß, Ausziehen mit Alkohol, Abdampfen zur Trockniß, Schütteln des Rückſtands mit Alkohol, um beigemengtes ſalzſ. Kali auszuziehen. Der ſo behandelte Rückſtand machte nur eine ſyrupdicke, braungelbe und durchſichtige Maſſe aus, die nicht vollkommen trocken darzuſtellen war, einen kaum bemerkbaren, beinahe ſüßlichen Geruch, einen ſchwachen, ekelhaften, faſt ſüßlichen, zugleich auch bittern Geſchmack hatte, in W. aufgelöſt die Pupille erweiterte, nicht alkaliſch reagirte u. ſ. w. Die Aufl. gab mit Amm. keinen Niederſchlag und verdünnte Säuren ſchienen die narkotiſche Wirkung derſelben nicht zu ſchwächen. Dieſer Stoff möchte indeß jedenfalls kein näherer Pflanzenbeſtandtheil ſeyn, auch hat ihn Lindbergſſon nur wenig mit Reagentien geprüft. — Seine Bemerkungen über Runge's Bilſenbaſe ſiehe (Seite 28).

Jalappin.

Literatur. — Hume in the monthly medico-chirurg. review, April, 1824; auch in Frorieps Notizen Sept. 1824. Nr. 161. Auch in Schweigg. J. N. R. VIII. 481. — Dulk im Berl. Jahrb. f. Pharm. XVII. Abth. 1. S. 41.

2205. Hume glaubte aus der Jalappenwurzel ein neues Alkaloid erhalten zu haben, indem er eine Unze gröblich geſtoßener Jalappenwurzel zwölf bis vierzehn Tage lang in conc. Eſſigſ. maceriren ließ, die erhaltene ſtark gefärbte Tinctur filtrirte und mit Ammoniak in Ueberſchuß verſetzte. Das Gemiſch ließ nach ſtarkem Schütteln ſehr raſch einen ſandigen Niederſchlag fallen, und zugleich ſetzten ſich einige Kryſtalle an die Wände des Gefäßes ab. Niederſchlag und Kryſtalle wurden geſammelt, mit deſt. W. gewaſchen, von Neuem in einer kleinen Menge conc. Eſſigſ. aufgelöſt und wieder mit Ammoniak überſättigt, wo ein Niederſchlag in Geſtalt kleiner weißer nadelförmiger Kryſtalle erfolgte, der nach Hume das Alkaloid, welches er Jalappin nennt, darſtellte.

2296. Bei Wiederholung der Hume'ſchen Verſuche fand jedoch Dulk in Königsberg, daß dieſes Alkaloid nichts anders als eine Verb. des Jalappenharzes mit Eſſigſ. ſey, von der man mehrere Abänderungen, je nachdem man mehr oder weniger S. mit dem Harz in Verb. läßt, erhalten kann, die unter günſtigen Umſtänden kryſtalliſirbar ſind. Erhitzt entwickeln ſie ſämmtlich noch vor Zerſetzung des in ihnen enthaltenen Harzes Eſſigſ., ſo wie auch Schwefelſ. ſolche aus ihnen entwickelt. Man pflegt daher jetzt das Jalappin aus der Reihe der Alkaloide für geſtrichen anzuſehen; wiewohl die Eigenſchaft, eine kryſtalliſirbare Verb. mit Eſſigſ. einzugehen, gerade ein weſentlicher Punct iſt, welcher einen Pflanzenſtoff als ſolches charakteriſiren könnte.

Jamaicin und Surinamin.

2297. Hüttenſchmidt aus Zürich glaubt aus dem cortex Geoffreae jamaicensis und ct. Geoffreae surinamensis zwei neue Alkaloide erhalten zu haben, indem er den wäßrigen Auszug dieſer Rinden mit Bleyeſſig verſetzte und nachher Schwefelwſſſtgas durchſtrömen ließ. Er hat dieſelben in ſeiner Inauguraldisputation beſchrieben. Einen Auszug daraus findet man in Geiger Mag. f. Pharm. 1824 Sept. Seine Verſuche ſind von andern noch nicht wiederholt worden; das hier Anzuführende gründet ſich daher blos auf ſeine Autorität.

2298. Das Jamaicin kryſtalliſirt aus ſeiner wäßrigen Aufl. in gelben, dem Gummigutt ähnlichen, quadratiſchen Tafeln, die undurchſichtig ſind, von bitterm Geſchmack, in W. leicht löslich, etwas ſchwerer in Alkohol. Sie ſchmelzen ſchon unter dem Siedpuncte des Waſſers, ſchwellen bei ſtärkerer Erhitzung auf, verbreiten einen, den geröſteten Cacaobohnen ähnlichen, Geruch und verbrennen endlich ohne Rückſtand zu laſſen. In trockner Deſtillation liefern ſie eine ammoniakhaltige Fl. Die Löſung verändert weder Lackmus= noch Curcumäpapier. Von Kali und ſalpeterſ. Queckſilberdeutoxyd wird ſie nicht verändert, Chlor färbt ſie roth, wäſſeriges Jod veranlaßt ein ſchwaches Opaliſiren, Sublimat und Gallustinctur fällen einen gelben Niederſchlag. Mit mehrern Säuren bildet ſie kryſtalliſirbare, lösliche, bitter ſchmeckende Verbindungen, von denen folgende unterſucht worden ſind.

2299. — 1) Mit Phosphorſäure; kryſt. in undeutlichen gelben Körnern, löslich in W. — 2) Mit Salpeterſäure; lagerte ſich in undeutlicher kryſt. Maſſe ab, von Farbe des Gummigutts und bitterm aromat. Geſchmack; leichter löslich in W. als in Alkohol; in der Hitze leicht ſchmelzbar; dabei ſich roth färbend und einen

Cacaogeruch verbreitend. Die bedeutende Menge Kohle, welche ſie hinterlaſſen, verbrennt ohne Rückſtand. — 3) Mit Schwefelſ. kryſtalliſirt in gelben bittern Nadeln, deren Löſung nicht durch Kohle entfärbt wird, wie auch Waſchen mit W. den Schwefelſäuregehalt nicht entfernt. Die wiederholt kryſtalliſirte Verb. bildete mit ſalzſ. Barytlöſung immer einen häufigen Niederſchlag von Schwerſpath. — 4) Mit Salzſäure. Die Kryſtalle etwas heller als die ſalpeterſauren, eben ſo bitter und leicht ſchmelzbar. Bei ſtärkerm Erhitzen verhielten ſie ſich wie jene. — 5) Mit Eſſigſ. Die undeutlichen Kryſtalle ſchienen quadratiſche und rechteckige Säulen zu ſeyn; verhielten ſich gegen Löſungsmittel und in der Hitze, wie die vorigen. — 6) Auch mit Sauerkleeſ. bildete die wäßrige Löſung des Jamaicins nach einiger Zeit Kryſtalle.

2300. Das Surinamin kryſtalliſirte aus ſeiner wäßrigen Löſung in einer glänzenden weißen voluminöſen, baumwollenartigen Maſſe; war geſchmacklos, in W. und Alkohol löslich; ohne Reaction auf Lackmus und Curcumä; blähte ſich in der Hitze ſtark auf, einen ſüßlichen empyreumatiſchen Geruch verbreitend und ammoniakhaltige Dämpfe entwickelnd. Die Kohle verbrennt, ohne Rückſtand zu laſſen. In wäßrigem Kali leicht mit brauner Farbe aufl.; geht mit Säuren ebenfalls kryſtalliſirbare Verbindungen ein.

2301. Am merkwürdigſten iſt ſein Verhalten gegen ſalpetrige S. Beim Erwärmen mit dieſer erhält nämlich ſeine Löſung Anfangs eine violette Farbe, welche bald in ein ſchönes Berlinerblau übergeht. Dieſe blaue Fl. wird durch Chlor in Violet verwandelt, welche Farbe nach 48 Stunden verſchwindet, wobei ſich violette Flocken abſetzen. Schwefelwſſtſ. verwandelt die blaue Farbe in grüne, welche nach 24 Stunden verſchwindet; ſalpetrige S. ſtellt die Farbe nicht wieder her. Salzſ. Zinnprotoxyd verwandelt die blaue Farbe in ſchmutzig Gelb; ſchwefelſ. Thonerde in Grasgrün, Ammoniak fällt hieraus die Thonerde, aber nicht den Farbſtoff. Kali bringt eine gelbe Farbe hervor; Schwefelſ. bewirkt keine Veränderung. Magneſia wirkte wie Kali und brachte man Salz- oder Schwefelſ. zu dem Gemenge, ſo nahm die Fl. eine grüne Farbe an: Eiſenvitriol brachte eine blaßgrüne Farbe hervor, welche nach 48 Stunden ſich nicht vermindert hatte; ſchweflige S. dieſelbe Veränderung ohne die Farbe zu zerſtören. Beim ſehr gelinden Abdampfen nahm die mit ſalpetriger S. blau gefärbte Fl. eine blutrothe Farbe an. Mit W. verdünnt erhielt ſie die Farbe des ſchwefelblauſ. Eiſenoxyds; bald bleichte ſich die Fl. unter Abſonderung rother Flocken.

2302. Verbindungen werden unterſucht: 1) mit Schwefelſ. Kryſt. in undeutlichen weißen Körnern, von bitterſalzähnl. Geſchmack,

löslich in W. und Alkohol; — 2) mit Salzſ. ſchöne zarte, durchſichtige Kryſtalle, ſtralen- und baumförmig gruppirt von rein ſalzigem Geſchmack. Mit W. gewaſchen wurden ſie undurchſichtig. Dieſe gewaſchenen Kryſtalle wurden in W. gelöſt und der langſamen Verdunſtung überlaſſen, wo ſich eigenthümliche gebogene undurchſichtige Kryſtalle bildeten, die an ihrer Spitze zwei Hörnchen hatten. — 3) Mit Eſſigſ. entſtand eine weiße, wollige Subſtanz von fadem Geſchmack, leichter löslich in W. als in Alkohol.

Es wird nicht angeführt, ob die Verbindungen dieſer eigenthümlichen Subſtanzen mit Säuren ſauer reagiren.

Morphin.*)

Literatur. — Seguin in Ann. de Chim. XCII. 225, auch in Trommsd. N. J. I, St. 2. S. 117. — Sertürner in Gilb. Ann. LV. (Jan. 1717) S. 61. LVII. 183. LIX. 50; überſ. in Ann. de Ch. et de Ph. V. 21 und in Thomsons Ann. of Phil. Jun. 1817. p. 485. (Auszüge in Buchners Repert. III. 230. und in Trommsd. N. J. I. St. 1. S. 312. — Urtheil Gay-Lussac's über den Aufſatz Sertürner's in Ann. de Ch. et de Phys. V. 41, überſ. in Gilb. Ann. LVI. 337. — Choulant in Gilb. Ann. LVI. 343. und LIX. 412. — Robiquet in Ann. de Ch. et de Ph. V. 275; überſ. in Gilb. Ann. LVII. 163 (Auszug in Buchners Repert. IV. 64). — Vogel in Schweigg. J. XX. 190. (Auszug in Buchners Repert. IV. 37, kurze Anzeige in Trommsd. n. J. d. Ph. II. St. 1. S. 433). — Bucholz und Brandes in Buchners Repert. IV. 1. — Pettenkofer ebend. IV. 45. — Geyer in Berl. Jahrb. 1820. 117 (im Auszug in Schweigg. J. XXV. 382. und in Scherers nord. Ann. III. 386). — Thomſon in ſ. Ann. of phil. XV. 470, auch in Schweigg. J. XXXI. 486. — Göbel in ſ. pharm. Chemie 1821. S. 164, auch in Buchner Repert. XI. 83. (Notiz in Schweigg. J. N. R. III. 374). — Pelletier und Caventou in Ann. de Ch. et de Ph. XII. 122., überſ. in Gilb. Ann. LXIII. 331. — Pagenſtecher in Trommsd. N. J. II. St. 1. S. 336 und III. St. 1. S. 357. — Schmidt ebend. S. 443. — Laſſaigne in Ann. de Ch. et de Ph. XXV. 102 auch in Journ. de Pharm. X. 206., überſ. in Kaſtner's Arch. I. auch in Schweigg. J. N. St. XI. 21. — Dublanc in Journ. de pharm. X. 425., überſ. in Schweigg. J.

---

*) Sonſt auch Morphium, Morphine, Morpheum, nach Sertürner erſtes Morphiumoxyd.

N. R. XII. (1824) S. 454, auch in Geiger Mag. f. Pharm. 1825 (Jan.) S. 70. auch in Berl. Jahrb. 1825. 138. — John in Berl. Jahrb. 1819. 194. — Lindbergſſon in Schweigg. J. XII. N. R. S. 308. — Dufloſ in Trommsd. N. J. X. St. 1. S. 19. — Hottot in Journ. de pharm. X, 475. überſ. in Schweigg. J. N. R. XII. 461. — Dumas und Pelletier in Ann. de Ch. et de Phys. XXIV., überſ. in Schweigg. J. N. R. X. 96. — Pelletier im Journ. de pharm. IX. 530, überſ. in Schweigg. J. N. R. XII. 450. — Döbereiner in zur pneumat. Chem. III. 80. — Robinet im Journ. de Ch. med. 1825. Sept. 357. Dec. 538. — Bemerkungen von Robiquet über Robinets Abh. in Journ. de Ch. med. nov. 1825. 461; auch in Ann. de Ch. et de Ph. XXXI. 67. — Merck in Geiger Mag. 1826. Febr. 142. — Winkler in Geiger Mag. IX. 281. — Menici in Schweigg. J. N. R. XV. 154. — Hühnefeld in Kaſtn. Arch. VII. 379.

Ueber die Wirkung auf den thieriſchen Körper: Orfila in Ann. de Ch. et de Phys. 288, überſ. in Meckels Arch. f. Phyſik. III. 640; auch in Buchner's Repert. IV. 85; auch in Gilb. Ann. LVII. 180. Spätere berichtigender Verſuche in Journ. de Chim. med. mai. 1825. p. 221. — Sertürner in Gilb. Ann. LV. 68. LVII. 183. — Magendie in Fothergill's London med. and phys. Journ. XL. oct. 1818; auch in Meckels Archiv IV. 474. — Sömmering in Schweigg. J. XXVIII. 42.

2303. Das Morphin iſt ein Alkaloid, welches von Sertürner oder von Seguin im J. 1804 entdeckt,*) erſt im J. 1816 aber von erſterm für alkaliſcher Natur erklärt und zuerſt mit Beſtimmtheit durch Robiquet vom Narkotin oder ſogenannten Deroſne'ſchen Salz unterſchieden worden iſt. Es machte den Anfang zur Auffindung der Alkaloide. Man findet es im Opium und in geringer Menge auch im Safte unſrer unreifen Mohnköpfe mit Mekonſ. in Verb. und zugleich noch mit einem neutralen kryſtalliſirbaren Stoffe, dem Narkotin. Zur Darſtellung des Morphins hat man ſehr verſchiedne Verfahrungsarten empfohlen, bei deren meiſten jedoch das Morphin mit Narkotin verunreinigt erhalten wird. Da man nun Anfangs blos ſolche unzulängliche Verfahrungsarten kannte, ſo ſind mehrere Eigenſchaften als die des reinen Morphins angegeben worden, welche in der That blos einem Gemeng deſſelben mit Narkotin zukommen, ja man ſcheint zuweilen mehr Narkotin als Morphin für letztres beſchrieben zu haben. Da noch keiner ſich die Mühe genommen hat, die ältern Beobachtun-

*) Die Verhandlungen über die Priorität dieſer Entdeckung finden ſich in Gilb. Ann. LXV. 383.

gen über das Morphin durch Wiederholung der Verſuche an wirklich reinem Morphin einer durchgreifenden Prüfung und Berichtigung zu unterwerfen, ſo iſt es ſchwer, wo nicht unmöglich, in allen Fällen deſſen wahre Eigenſchaften mit Beſtimmtheit anzugeben. Um nun bei der Verlegenheit, in die uns dieſes ſetzt, Genauigkeit mit Vollſtändigkeit möglichſt zu verbinden, werden wir zuvörderſt die Art angeben, wie ſich ein wirklich reines Morphin gewinnen und im Allgemeinen deſſen Scheidung von Narkotin bewerkſtelligen läßt, werden dann aber auch ſämmtliche übrigen, von den Chemikern zur Bereitung des Morphins angewandten, Verfahrungsarten anführen; und andrerſeits bei Angabe der Eigenſchaften des Morphins ſorgfältig den Namen der Gewährsmänner beifügen; ſo daß man dann bei Vergleichung mit dem von demſelben Chemiker angewandten Verfahren ſelbſt prüfen kann, in wie fern er mit einem reinen Morphin operirt haben möge, wobei indeß zu bedauern iſt, daß das Verfahren zur Darſtellung nicht immer angegeben worden iſt. Wir bemerken in der angegebenen Hinſicht, daß das zuerſt anzuführende Verfahren Robiquets nach Pelletier's Unterſuchungen ein wirklich reines, von Narkotin freies, Morphin liefert; dagegen alle Verfahrungsarten, wo das Morphin ſchlechthin durch Waſſer oder Säuren ausgezogen und dann durch ein Alkali gefällt wird, es mit Narkotin vermengt geben*), (wenn nicht noch eine nachfolgende Reinigung angewandt wird) wohin die beiden Verfahrungsarten von Sertürner; das von Thomſon, Hottot, Lange, Pettenkofer, Bucholz und Brandes, Trommsdorff gehören dürften. Wie ſich Duflos Verfahren verhält, wäre wohl erſt noch durch Verſuche auszumitteln; nach Choulants und Winklers Verfahren ſcheint es, müſſe man ein reines Morphin erhalten, da der angewandte Aether das Narkotin doch wohl entziehen muß.**) Robinet behauptet auch durch ſein Verfahren das Morphin frei von Narkotin zu erhalten, indem die zum Ausziehen des Opiums angewandte Salzlauge daſſelbe zurücklaſſe.

Man kann ſich übrigens ſämmtlicher der anzugebenden Verfahrungsarten zur Darſtellung eines reinen Morphins bedienen, denn

---

*) Vergleiche in dieſer Hinſicht den zur Prüfung angeſtellten Verſuch Merck's (2305).

**) Doch ſcheint Choulant mit keinem reinen Morphin operirt zu haben, da er ſelbſt von demſelben angiebt, es ſey in 8 Th. Schwefeläther auflöslich, was nach den Franzoſen vom reinen Morphin nicht gilt und da ſeine Angaben über die Sättigungscapacität des Morphins nicht zuſammenſtimmen. Auch Merck behauptet, daß man nach Choulant's Verfahren kein reines Morphin erhalte. Dann jedoch könnte dieſes wohl nur in einer gewiſſermaßen zu oberflächlichen Anwendung des Schwefeläthers liegen.

wenn es auch Anfangs dadurch noch mit Narkotin verunreinigt erhalten wird, ſo läßt es ſich doch durch Behandlung mit Aether davon befreien, in welchem das Narkotin auflöslich, das reine Morphin aber nach neuern Unterſuchungen der Franzoſen (Orfila in journ. de chim. med. mai. 1825. 221) unauflöslich iſt; wiewohl man früher das Gegentheil behauptete, weil man eben mit keinem reinen Morphin operirt hatte. Ich finde jedoch dabei nicht angeführt, wie weit dieſe Unauflöslichkeit des Morphins in Aether geht, ob ſie abſolut zu nehmen iſt, oder nur für den kalten Aether und nur bis zu gewiſſem Grade Statt findet. Indeß reicht auch ſchon eine viel geringere Auflöslichkeit des Morphins als des Narkotins in Aether hin, die Reinigung des erſtern von letzterm faſt vollſtändig zu bewirken. — Pelletier giebt auch noch ein andres Mittel an, das Narkotin vom Morphin zu trennen. Man ſoll nämlich das damit verunreinigte Morphin in verdünnter Eſſigſ. auflöſen, wo das Narkotin zurückbleibt. Dieſes Verfahren, welches Pelletier in der Erfahrung bewährt fand, iſt in ſo fern bemerkenswerth, als die verdünnte Eſſigſ., die von dem ſchon ausgeſchiedenen Gemeng das Narkotin zurückläßt, doch aus dem Opium mit dem Morphin zugleich das Narkotin auszieht, was Pelletier darauf ſchreibt, daß es ſich hier in einem größern Zuſtande von Vertheilung befinde.

2304. Bereitung. 1) Nach Robiquet. — Ein concentrirter wäßriger Opiumauszug wird eine Viertelſtunde lang mit gebrannter Magneſia gekocht, wovon man etwa ½ Unze auf 16 Unzen Opium nimmt. Den auf dieſe Weiſe erhaltenen graulichen Niederſchlag wäſcht man erſt mit kaltem W. aus, digerirt ihn dann wohlgetrockner mit ſchwachem Alkohol in einer Temp. von 60° bis 70° C., filtrirt abermals, wirft etwas kalten Alkohol darauf, und läßt ihn endlich mit 3 bis 4 Theilen conc. Alkohol kochen und filtrirt die Fl. noch ganz heiß. Beim Erkalten wird das Morphin daraus in Geſtalt ſehr wenig gefärbter Kryſtalle niederfallen, und ſich durch eine abermalige Kryſtalliſation oder auch nach Erforderniß durch Behandlung mit thieriſcher Kohle weiß erhalten laſſen.

Die Vorgänge bei dieſer Operation ſind folgende: das Waſſer, womit das Opium ausgezogen wird, enthält das Morphin als ſaures mekonſ. Salz aufgelöſt, und zugleich noch einige andre nähere Beſtandtheile des Opiums, namentlich Narkotin, welches vermöge der S., mit der es vorkommt, aufgelöſt gehalten wird, einen färbenden Stoff u. ſ. w. Die Magneſia zerſetzt das mekonſ. Morphin und bildet mit der Mekonſ. ein baſiſches unaufl. Salz, welches ſich zugleich mit dem Morphin, dem Narkotin und einer gewiſſen Quantität färbenden Stoffs niederſchlägt.

Der kalte Alkohol löſt den größern Theil des Narkotins und Farbſtoffs und nur ſehr wenig Morphin auf. Der kochende conc. Alkohol dagegen löſt das Morphin hinlänglich wohl auf, um es von der baſiſch mekonſ. Magneſia zu trennen, welche ſowohl in Alkohol als in W. unaufl. iſt. Beim Erkalten läßt er dann eine große Quantität Morphin fallen und hält das Narkotin zurück, welches der Wirkung des ſchwachen Alkohols entgangen iſt. Sollte man übrigens fürchten, daß das Morphin noch Narkotin zurückhielte, ſo ließe ſich letztres leicht durch Aether entfernen.

2) — Nach Robinet. — 1 Theil Opium wurde in 6 Th. einer Kochſalzauflöſung von 15° B. macerirt, und die Einwirkung durch Malaxiren befördert. Nach Verlauf von 12 Stunden ward die Fl. filtrirt und der Rückſtand von Neuem mit 4 Th. der nämlichen Salzauflöſung behandelt. Die vereinigten wenig gefärbten Auszüge wurden darauf bis zur Trockniß abgedampft, ohne die während des Abdampfens ſich auf der Oberfläche der Fl. zeigende braune Mat. abzuſondern, und der Rückſtand wiederholt mit Alkohol von 38° B. digerirt. Die ſo erhaltene alkoholiſche Fl. ward darauf im Marienbade zur Syrupsconſiſtenz abgedampft, ſodann ſich ſelbſt überlaſſen. Zwei Tage nachher war ſie ganz zu einer aus kleinen warzenförmig vereinigten Nadeln beſtehenden Salzmaſſe erſtarrt. Dieſe etwas gefärbte Maſſe ward mit Alkohol übergoſſen, getrocknet und in heißem Waſſer wieder aufgelöſt, aus welchem ſie beim Erkalten wieder heraus kryſtalliſirte, und jetzt reines ſalzſ. Morphin darſtellte, aus welchem das Morphin durch ein Alkali gefällt werden konnte.

Die Theorie dieſes Verfahrens iſt folgende: das Morphin iſt im Opium als mekonſaures Salz vorhanden. Bei Behandlung des Opiums mit Kochſalz nun erfolgt doppelte Zerſ., indem ſich die Salzſ. des Kochſalzes mit dem Morphin, die Mekonſ. mit dem Natron verbindet, aus dem Grunde weil auf ſolche Weiſe ein Salz (das ſalzſ. Morphin) entſteht, was minder auflöslich als die angewandten Salze iſt (Siehe das hiebei in Betracht kommende Geſetz Th. III. S. 54 ff.). Man erhält daher mit dem ſalzſ. Morphin zugleich mekonſ. Natron, welche zuſammen (neben überſchüſſigem Kochſalz) in dem zur Trockniß abgedampften Salzauszuge vorhanden ſind. — Das Narkotin bleibt nach Robinet bei dieſem Verf. ganz in dem durch die Salzlauge ausgezogenen Opiumrückſtande zurück, daher man das Morphin rein davon erhält.

Robinet hat noch einige Abänderungen dieſes Verfahrens angegeben. So kann man das Opium erſt in einer hinlänglichen Menge kalten Waſſers auflöſen, dann die Flüſſigkeiten concentriren (bis zu 2 Litres, wenn man mit 1 Pfund Opium operirt) und nach dem Er-

kalten gepulvertes Kochſalz in kleinen Antheilen hineinwerfen. So wie das Salz ſich auflöſt, ſchlägt ſich eine pechähnliche Subſtanz nieder, welche ſich an die Wände des Gefäßes anhängt. Wenn ſich die pechähnliche Materie vereinigt hat und nicht mehr in der Fl. ſchwimmt, ſo muß man mit dem Salzzuſatz aufhören, wiewohl die Fl. noch ſtarke Trübung dadurch erfährt, widrigenfalls man faſt alles Morphinſalz mit fällen würde. Im Uebrigen verfährt man, wie vorhin, d. h. man dampft die vom Niederſchlage abgeſonderte Salzlauge ab u. ſ. w.

Nach Robinet iſt ferner die Anwendung einer bei 10° C. geſättigten Aufl. von ſchwefelſ. Magneſia (von 15° B.) nicht nur gleich anwendbar mit der Kochſalzaufl., ſondern faſt ihr noch vorzuziehen. Hat man nämlich den Salzauszug ſo weit abgedampft, daß das Magneſiaſalz zur Maſſe kryſtalliſirt, ſo ſcheidet ſich das Morphinſalz vollkommen als eine harzartig ausſehende Schicht ab, welche beim Erkalten auf der Oberfläche des Magneſiaſalzes erſtarrt und eine mechaniſche Abſonderung geſtattet, was die Erſparung einer Behandlung mit vielem Alkohol verſtattet.

Wir bemerken noch hinſichtlich des Geſchichtlichen dieſes Verfahrens, daß Robinet anfangs die dabei Statt findenden Vorgänge ganz falſch deudete, indem er glaubte, daß die beiden, durch doppelte Zerſetzung erſt entſtandnen, Salze (bei der erſten Modification ſeines Verf.) ſchon gebildet im Opium vorhanden ſeyen, daß die Mekonſ. ſonach nicht als mekonſ. Morphin, ſondern als mekonſ. Natron ſich im Opium finde; das Morphin aber in Verbindung mit einer eigenthümlichen Säure, die er acide codéique nannte, im Opium vorkomme, für welche Verb. er eben das Salz hielt, was ſich nachmals als ſalzſ. Morphin auswies. Zuerſt entdeckte Robiquet den richtigen Geſichtspunct dieſes Verfahrens und Robinet ſelbſt kam ſpäter durch eigne Verſuche von ſeiner frühern irrigen Anſicht zurück.

3) Nach Choulant. — Er übergoß zu wiederholten Malen 4 Unzen trocknes Opiumpulver mit kaltem deſtillirten W., ſo daß ſämmtliche durch Linnen geſeihte Fl. 8 Kannen betrug. Dieſe wurde im Sandbade bis zu 8 Unzen verdampft und dann in einer Abdampfſchale 8 Tage lang in einer T. von 10 bis 20° R. ſtehen gelaſſen, wobei ſich einige kleine, einer kryſtalliniſchen Geſtalt ähnelnde, Körner abſetzten, welche abgewaſchen und getrocknet 6 Gran wogen und ſich wie unreiner ſchwefelſ. Kalk verhielten. Die davon abgeſonderte mit 4 Kannen Waſſer verdünnte Fl. wurde ſo lange mit Aetzammoniak verſetzt, als noch ein Niederſchlag erſchien. Er beſaß eine körnige Geſtalt und eine braune Farbe, wog nach dem Ausſüßen 6 Drachmen, löſte ſich in 8 Unzen deſtillirtem Eſſig auf und wurde aus demſelben

durch Aetzammoniak wieder niedergeſchlagen, ohne irgend eine Veränderung erlitten zu haben. — Dieſer Niederſchlag wurde mit 1 Unze Schwefeläther übergoſſen. Das ganze Gemiſch bildete eine wollige ſich aufblähende Maſſe; der von dem unaufgelöſten Antheile abfiltrirte Schwefeläther war dunkelſchwarz gefärbt und verbreitete einen durchdringenden ammoniakaliſchen Geruch. — Der im Aether unaufgelöſte Antheil ſtellte getrocknet ein ſehr feines Pulver dar, welches viel von ſeiner dunkeln Farbe verloren hatte und jetzt nur noch 4⅝ Drachmen wog. Es wurde dreimal mit Aetzammoniak und Alkohol digerirt. Beide Flüſſigkeiten nahmen dabei eine dunkelbraune Farbe an und ließen das Morphin in Geſtalt eines zarten bräunlichweißen Pulvers zurück, welches 3 Drachmen wog. — Dieſer Rückſtand löſte ſich gänzlich in 12 Unzen ſiedendem Alkohol auf und nachdem die noch heiß filtrirte Fl. ungefähr 18 Stunden lang ruhig geſtanden hatte, fanden ſich in ihr faſt gänzlich farbenloſe, durchſichtige, glänzende Kryſtalle abgeſetzt, welche zuſammen 75 Gran wogen. Durch das Verdampfen des Alkohols wurde daraus noch 1 Drachme weißes, dem vorigen ähnlich geformtes und zuletzt noch 15 Gran gelb gefärbtes Morphin erhalten.

4) Nach Winkler. — Drei Theile des beßten Opiums werden mit 1 Th. Eſſigſ. von 1,047 ſpec. G. und 8 deſt. Waſſer in gelinder Wärme einige Tage digerirt, die Maſſe hierauf durchgeſeiht, der Rückſtand mit wenig, durch $\frac{1}{24}$ Eſſigſ. geſäuertem, W. nochmals ausgewaſchen, dieſe Fl. zu der zuerſt genommenen gegeben, die Geſammtmaſſe von dem Sedimente durchs Filtrum geſchieden und derſelben ſo lange Aetzammoniakflüſſigkeit zugeſetzt, bis die Eſſigſ. neutraliſirt iſt oder kein Niederſchlag mehr erfolgt. Letztrer wird auf einem Filtrum geſammelt und beträgt, gehörig ausgewaſchen und getrocknet, ⅛ des verwendeten Opiums. Um dieß unreine Morphin von den anhängenden Materien zu befreien, bringt man daſſelbe jetzt mit 8 Theilen kaltem, durchaus ſchwefelſäurefreien, Schwefelätherweingeiſt in Verb., ſammelt nach einiger Zeit, während welcher man das Gemiſch öfters ſchüttelt, den Rückſtand auf einem Filter, wäſcht mit wenig kaltem Weingeiſt aus und trocknet. Das Morphin beträgt jetzt die Hälfte ſeines frühern Gewichts und wird nun in 36 Th. ſiedendem Alkohol von 0,823 ſpec. G. gelöſt, filtrirt und durch Kryſtalliſation gewonnen. — Winkler behauptet, daß dieß Verfahren an Ergiebigkeit vor den übrigen den Vorzug behaupte.

5) Nach Duflos. — Zwei Pfund in kleine Stücken zerſchnittenes Opium werden mit dem 6fachen Gewicht heißem Waſſer, welchem 1 Unze Eſſigſ. beigemiſcht iſt, übergoſſen und unter öfterm Umrühren 24 Stunden lang in Digeſtion gelaſſen, dann das Ganze auf ein Seih-

tuch gebracht und mit dem Rückſtande noch zweimal auf dieſelbe Weiſe verfahren, wodurch das Opium gänzlich erſchöpft ſeyn wird. Die vermiſchten Auflöſungen werden einige Zeit in Ruhe gelaſſen, dann filtrirt und der Rückſtand im Filtrum noch mit reinem W. gut ausgewaſchen. Die helle dunkelbraun gefärbte Fl. wird jetzt auf die Hälfte eingekocht, und darauf ſo lange mit baſiſcher eſſigſ. Bleyaufl. (Bleyeſſig) verſetzt, als noch ein Niederſchlag entſteht, wozu ungefähr 12 Unzen nöthig ſeyn werden, wenn dieſelbe ein ſpec. Gewicht von 1,250 zeigt. Aus der Opiumaufl. fällt das Bley beinahe ſämmtliche indifferente Stoffe und zugleich auch die Mekonſ., mit welcher es eine unauflösliche Verb. von mekonſ. Bley bildet; das Morphin bleibt zugleich mit noch einem Antheil Extractivſtoff (Farbſtoff) an die Eſſigſ. gebunden in der Aufl. zurück. Dieſe Aufl. wird daher durch ſorgfältiges Abgießen und Filtriren von dem Niederſchlag getrennt und letztrer noch weiter ſehr ſorgfältig ausgeſüßt. Die erhaltenen durchſichtigen Flüſſigkeiten werden erwärmt und unter fortgeſetztem Umrühren ſo lange Aetzammoniakfl. zugegoſſen, als ſich noch ein graulicher Niederſchlag bildet; dieſer flockige Niederſchlag vereinigt ſich bald zu einer weichen harzigen Maſſe, welche ſich am Spatel anhängt und ſich auf dieſe Weiſe leicht herausnehmen läßt; ſobald dieſes letztre geſchehen iſt, wird noch mit dem Zuſetzen des Ammoniaks bis zum merklichen Ueberſchuß deſſelben fortgefahren, und ſodann das Ganze 24 Stunden in Ruhe gelaſſen. Nach Verlauf der letzten Zeit wird die Fl. von dem ſich am Boden des Gefäßes befindenden körnigen Niederſchlag behutſam abgegoſſen, letztrer auf einem Filtrum geſammelt, mit heißem W. wohl ausgewaſchen und getrocknet. Der getrocknete Niederſchlag, welcher gegen 3 Unzen betragen wird, wird jetzt zerrieben und in einem Kolben mit dem vier- bis fünffachen gewöhnlichen Weingeiſte übergoſſen und im Waſſerbade digerirt, worauf man das Ganze erkalten läßt und auf ein Filtrum bringt. Das Morphin, welches jetzt ſchon ziemlich rein und weiß erſcheint, kann weiter gereinigt werden durch Aufl. in verdünnter Schwefelſ., Behandeln der Aufl. mit thieriſcher Kohle und Niederſchlagen der filtrirten Fl. mit Ammoniak. Der Niederſchlag wird auf einem Filtrum geſammelt, mit heißem W. wohl ausgewaſchen und getrocknet. Nach dem Trocknen erſcheint er als ein feines zartes weißes Pulver, welches aus einer Menge kleiner glänzender Kryſtallchen beſteht. Will man das Morphin in deutlichern größern Kryſtallen haben, ſo hat man nur nöthig, das auf letztere Weiſe erhaltene Morphin durch Sieden mit Alkohol aufzulöſen, aus welcher Aufl. es beim Erkalten kryſtalliſirt.

6) Nach Thomſon. — Er verſetzt einen ſtarken wäßrigen Opiumauszug mit Aetzammoniak, trennt den bräunlichweißen Nieder-

ſchlag durch das Filtrum, raucht den Abguß ſelbſt bis zum ſechſten Theile ab und vermiſcht ihn dann mit einer neuen Quantität von Ammoniak, wodurch er wiederum einen Niederſchlag von Morphin erhält. Er läßt den Niederſchlag ſich ſetzen, ſammelt ihn auf einem Filtrum und wäſcht ihn mit kaltem W. aus. Nachdem das W. gut abgetröpfelt iſt, beſprengt er den Niederſchlag mit ein wenig Alkohol und läßt dieſen ebenfalls durch das Filtrum wieder ablaufen. Dieſe Fl. nimmt einen großen Theil Farbeſtoff und auch ein wenig Morphin mit ſich hinweg. Nun löſt er das erhaltene Morphin in Eſſigſ. auf, und behandelt die Fl., um ſie zu entfärben, mit ein wenig gebranntem Elfenbein. Dieſe Miſchung wird während 24 Stunden häufig umgerührt und dann auf ein Filtrum gebracht. Die Fl. läuft nun ganz ungefärbt in das untergeſetzte Gefäß ab; er behandelt ſie dann mit Ammoniak, wodurch ſich das Morphin in Geſtalt eines weißen Pulvers niederſchlägt. Löſt man nun dieſes in Alkohol auf, und läßt die Aufl. freiwillig verdunſten, ſo kryſtalliſirt das Morphin in ſchönen regelmäßigen Kryſtallen. — Wahrſcheinlich iſt jedoch das ſo erhaltene Morphin noch mit Narkotin verunreinigt, wenn nicht etwa verdünnte Eſſigſ. zur Aufl. angewandt wurde. In dieſem Fall muß man es durch Aether davon befreien (S. 499).

7) Nach Hottot. — Seine Vorſchrift, welche mit der Thomſonſchen viel Aehnliches hat, iſt folgende:

Nimm 1 Kilogramme Opium, ziehe es vollkommen mit kaltem Waſſer aus, concentrire die vereinigten Flüſſigkeiten bis auf 20° B., gieße ungefähr 8 Grammen oder ſo viel Aetzammoniak hinzu, als zur Neutraliſation erforderlich iſt, laſſe die fette Subſtanz ſich ablagern, gieße die überſtehende Flüſſigkeit ab, ſetze wieder 64 Gramm. Aetzammoniak hinzu, laſſe das Ganze 12 Stunden ſich abklären, bringe den Niederſchlag auf ein Filtrum, waſche ihn mit kaltem W. aus, und behandle dieſen mit 3 Kilogr. Alkohol von 34° B. und 64 Gramm. Thierkohle; das Gemeng erwärme man nun im Marienbade und filtrire es kochend. Auf dieſe Art wird man nach dem Erkalten 6 bis 8 Gros kryſtalliſirtes Morphin gewinnen. — Die Hauptſache für das gute Gelingen der Operation iſt nach Hottot die gehörige Verdünnung der Fl., damit ſich die ausgeſchiedene fette Subſtanz leicht von derſelben trennt, und daß man weder zu wenig, noch zu viel Ammoniak zuſetzt. — Das ſo erhaltene Morphin möchte jedoch noch Narkotin enthalten und durch Aether davon zu befreien ſeyn (S. 499).

Auch Pettenkofer fällt den wäßrigen Opiumauszug mit Ammoniak, löſt den Niederſchlag in abſolutem Alkohol auf, und dampft ab, wodurch ebenfalls das Morphin nothwendig mit Narkotin verunreinigt erhalten werden muß.

8) Nach Lange. — Man zieht das Opium mit ſehr verdünnter Salzſ. oder Eſſigſ. aus, filtrirt, fällt das Morphin durch Ammoniak, löſt es in nicht zu sehr verdünnter, etwas erwärmter, Salzſ. auf, ſo daß ſie etwas vorſchlägt und filtrirt, wo beim Erkalten ſalzſ. Morphin anſchießt, das durch Ausdrücken zwiſchen feiner Leinwand und nachmaliges Auflöſen in heißem W. und Kryſtalliſiren gereinigt und dann durch Ammoniak zerſetzt wird. — Dieſes Verfahren hat mit dem Winklerſchen viel Aehnlichkeit, ſcheint indeß noch eine nachfolgende Reinigung des Morphins von Narkotin nöthig zu machen.

9) Nach Sertürner. — Er bediente ſich zweier Methoden, die jedoch beide das Morphin mit Narkotin vermengt geben, daher man es noch auf die (S. 499) angegebe Weiſe nachmals reinigen muß.

a) Er rauchte den durch Digeſtion bereiteten wäßrigen Auszug des Opiums zur Extractionſiſtenz ab, verdünnte mit Waſſer, und überſättigte mit Ammoniak. Den in durchſcheinenden Körnern niederfallenden grauen Körper, beſtehend nach ihm aus Morphin, Extractivſtoff (Farbſtoff) und Mekonſ. (in der That aber auch noch Narkotin enthaltend), wuſch er wohl mit W. aus, behandelte ihn dann mit verdünnter Schwefelſ. bis zur ſchwachen Ueberſättigung, fällte ihn von Neuem aus dieſer Aufl. durch Ammoniak und digerirte ihn wiederholt mit verdünntem Ammoniak, in der Abſicht, den noch dabei befindlichen Extractivſtoff (Farbſtoff) abzuſcheiden. Da aber dieß hiedurch nicht ganz gelang, ſo wurde der Niederſchlag zu einem zarten Staube zerrieben und einige Male mit ſehr wenig Alkohol digerirt, der ſich ſehr dunkel dadurch färbte. Auf dieſe Weiſe wurden aus 8 Unzen gegen 8 Drachmen (mit Narkotin gemengtes) Morphin erhalten.

b) Acht Unzen gepulvertes Opium wurden ohne angewandte Wärme mit 2 bis 3 Unzen conc. Eſſigſ. und etwas deſt. W. zu einem zarten Brei zerrieben, dieſer mit 2 bis 3 Pfund kalten Waſſers verdünnt und die Fl. durch feines Linnen vom Rückſtande getrennt, welcher einige Male mit etwas Waſſer nachgewaſchen wurde. Aus ihm wurde durch Aetzammoniak das Morphin gefällt, auf einem Filter geſammelt, nach dem Trocknen durch wiederholtes Auflöſen in ſiedendem Alkohol und Abkühlung gereinigt und kryſtalliſirt. —

Das Verfahren von Bucholz und Brandes beruht ebenfalls weſentlich auf Fällung des Morphins aus dem eſſigſ. Auszuge des Opiums durch Ammoniak.

10) Nach Trommsdorff. — Nach dieſem kann man auch den Rückſtand, der bei der Bereitung der tinct. opii nach Vorſchrift der preuß. Pharmakopoe bleibt, zur Morphinbereitung benutzen. Man ſammelt ſolche Rückſtände, digerirt ſie mit verdünnter Eſſigſ., läßt

die Fl., da ſie ſich oft kaum wegen ſchleimiger Beſchaffenheit filtriren läßt, in einem gläſernen Kolben ruhig ſtehen, gießt ſie dann, ſo abgehellt als möglich, von dem unaufgelöſten Theil ab, verſetzt die abgegoſſene trübe Fl. mit Ammoniakfl., läßt den Niederſchlag abſetzen, gießt die Fl. davon ab und wäſcht ſie aus. Den erhaltenen Niederſchlag, der ſehr gefärbt und unrein iſt, löſt man wieder in Eſſigſ. auf und filtrirt die Aufl., welche jetzt ohne Schwierigkeit geſchieht. Die ſehr gefärbte Fl. kocht man mit reiner thieriſcher Kohle, ſeiht ſie dann durch und fällt ſie mit Ammoniak, worauf ſich ein ziemlich helles Morphin niederſchlägt, das man nun durch Auflöſen in ſiedendem Alkohol und Kryſtalliſiren in ganz weißen Kryſtallen darſtellen kann (Trommsd. Taſchenb. 1824. 189). — Auch das ſo dargeſtellte Morphin wird man noch von Narkotin reinigen müſſen.

2305. Ich füge zu dieſen verſchiednen Verfahrungsarten einen neuerdings von Merk angeführten Verſuch, welcher der aufgeſtellten Behauptung, daß die Ausziehung des Opiums durch Säuren und Niederſchlagung durch Ammoniak kein narkotinfreies Morphin ohne nachfolgende Reinigung zu liefern tauglich ſey, zur Beſtätigung dient.

Sechzehn Unzen pulveriſirtes Opium wurden mit kochendem W. zu einem Brei angerührt, dann 6 Unzen conc. Eſſigſ. zugeſetzt und mehrere Stunden lang gerieben; alsdann mit deſt. W. verdünnt und filtrirt. Der Rückſtand wurde auf gleiche Weiſe mit der Hälfte Eſſigſ. behandelt und die Fl. mit der erſten Aufl. vermiſcht. Zu der hellen Fl. wurde nun reines Ammoniak in Ueberſchuß zugeſetzt. Es bildeten ſich zwei Niederſchläge, von denen der eine ſchwer und körnig und ſchwerer als W., der andre hingegen ſchwammig und leicht war und auf der Oberfläche ſchwamm. Beide Niederſchläge wurden mehrmals mit W. und zuletzt mit ſchwachem Alkohol ausgewaſchen, getrocknet und zerrieben. Sie beſaßen in dieſem Zuſtand eine hellbraune Farbe und waren leicht wie Magneſia. Nun wurden ſie mit 4 Pfund Alkohol von 80° R. (?) gekocht und heiß filtrirt. Nach dem Erkalten ſchoß etwa 1½ Unze dunkelgefärbtes ſeynſollendes Morphin an, welches aber, wie ſich durch das weitre Verfahren zu erkennen gab, größtentheils aus Narkotin beſtand.

Der Rückſtand auf dem Filter wurde von Neuem mit 3 Pfund Alkohol behandelt und es ſchied ſich gleichfalls wieder eine beträchtliche Menge kryſtalliniſche, nur wenig gefärbte, Subſtanz ab, wie denn durch wiederholte Behandlung des Rückſtands mit Alkohol davon immer noch, obgleich kleinere Quantitäten, erhalten wurden. Der von ſämmtlichen Kryſtalliſationen abgegoſſene Alkohol ließ beim Abdeſtilliren keine Kryſtalle ſondern blos extractivförmigen Rückſtand.

Sämmtliche kryſtalliniſche Materie wurde zerrieben und mit 8 Pfund kochendem Alkohol behandelt und heiß filtrirt, der Rückſtand noch mit 3 Pfund Weingeiſt gekocht; und nach dem Erkalten dieſer weingeiſtigen Löſung wurden im Ganzen 10 Drachmen ſchön kryſtalliſirte ganz weiße und 3 Drachmen gelbliche Subſtanz erhalten.

Von erſtrer wurden 2 Drachmen mit 1½ Unzen W. angerieben und conc. Eſſigſ. tropfenweis zugeſetzt; allein ſchon bei Zuſatz von wenig Tropfen reagirte die Miſchung deutlich ſauer, obgleich nur wenig gelöſt ſchien. Der Zuſatz von W. wurde deßhalb auf 6 Unzen und die S. bis auf 2 Unzen vermehrt, worauf ſich Alles auflöſte. Aus der filtrirten Fl., nachdem ſie bis auf etwa 3 Unzen gelind abgeraucht worden worden war, ſchieden ſich glänzende ſäulenförmige Kryſtalle aus; die rückſtändige Fl. gab aber keine Kryſtalle mehr, ſondern ließ bei fernerm Abrauchen bis zur Trockniß nur einen braunen firnißartigen Ueberzug in der Abrauchſchaale.

Die weißen glänzenden Kryſtalle verhielten ſich durchaus als Narkotin; ſie waren in deſt. W. nicht löslich; entbanden, nachdem ſie wohl ausgewaſchen waren, mit Schwefelſ. keine Eſſigſ.; reagirten in Weingeiſt aufgelöſt weder ſauer noch alkaliſch. Mehrmaliges Auflöſen des firnißartigen Rückſtandes, Behandeln mit Kohle waren nicht hinreichend, daraus kryſtalliſirtes eſſigſ. Morphin zu erhalten; wenn aber dieſer Rückſtand mit W., etwa eines Meſſerrückens dicke, übergoſſen wurde, ſo bildeten ſich an mehrern Stellen einzelne immer an Größe zunehmende Puncte, die ſich aus der Maſſe erhoben, bis das Ganze in eine ſchwammige, leichte, ſeidenartig glänzende Maſſe verwandelt war, welche aus ſtralenförmigen ſehr feinen Kryſtallen zu beſtehen ſchien. Nach dem gelinden Austrocknen wurden 20 Gran davon erhalten, die ſich in W. leicht löſten, mit Schwefelſ. Eſſigſ. entbanden und mit Aetzammoniak einen Niederſchlag gaben. Dieſen und allen übrigen Eigenſchaften nach konnten dieſe Kryſtalle allein für eſſigſ. Morphin genommen werden. Merk's directen Verſuchen zufolge ſoll alles käufliche Morphin und eſſigſ. Morphin ſogar mehr als ½ Narkotin enthalten!

2306. Eigenſchaften. — Das Morphin iſt farblos, durchſcheinend, faſt durchſichtig, im reinen Zuſtande ohne merklichen Geſchmack oder Geruch; mäßig hart und ſpröde; im Pulver locker und fein wie Magneſia. Es kryſtalliſirt nach Sertürner in ſtark abgeſtumpften einfach und doppelt zuſammengeſetzten Pyramiden, deren Grundfläche bald ein gleichſeitiges, bald ein länglich rechtwinkliches Viereck iſt; oft auch in Prismen mit trapezförmiger Baſis; eben ſo nach Pettenkofer; nach Bucholz in langen rechtwinklichen Prismen mit zwei breiten und zwei ganz ſchmalen Seitenflächen, an den

Endkanten zum Theil zugeſpitzt, die Zuſchärfungsflächen auf die ſchmalen Seitenkanten aufgeſetzt; zum Theil abgeſtumpft, die Abſtumpfungsflächen auf die breitern Seitenkanten aufgeſetzt; zum Theil der Länge und der Quere nach geſtreift (Abbild. in Buchners Repert. IV. Taf. 1. Fig. 6. 7. 8. 9); nach Geyer *) in ſechsſeitigen Prismen mit zwei gegenüberſtehenden breiten, und vier gegenüberſtehenden ſchmalen Seitenflächen, an beiden Enden mit zwei auf die breiten Seitenflächen aufſitzenden Zuſchärfungsflächen; nach John in langen ſchmalen Tafeln, mit Zuſchärfungen der Seitenflächen und Abſtumpfungen der Ecken und Kanten; nach Thomſon in rechtwinklichen vierſeitigen Säulen. Nach Brooke iſt die Primärform ein gerades rechtwinkliches Prisma, von welchem bei den Kryſtallen nur die Seitenflächen erſcheinen (Abbild. in Brandes Arch. IX. Taf. C. Fig. 4). — Winkler ſah das ſich zuerſt aus dem Alkohol bei ſeiner Methode (S. 503) ausſcheidende Morphin faſt jedesmal in geſchobenen, durch die eine Spitze kettenartig mit einander verbundenen, vierſeitigen Tafeln; bei nachherigem Verdunſten der Lauge aber in vierſeitigen, an der Spitze ſchräg abgeſtumpften, Prismen kryſtalliſiren; konnte jedoch bei möglichſt genauer Unterſuchung keinen weſentlichen Unterſchied in den chemiſchen Beſtandtheilen des verſchieden geſtalteten Morphins auffinden. Pagenſtecher erhielt aus der alkoholiſchen Auflöſung, aus welcher ſich beim Erkalten erſt reines Morphin in langen ſchmalen Tafeln herauskryſtalliſirt hatte, bei weiterm Verdunſten und Erkalten noch einen Niederſchlag in braunen harten Körnern, die von Neuem aufgelöſt und kryſtalliſirt kurze Prismen gaben (Trommsd. N. J. III. St. 1. 357). — Die Form des unreinen noch gelbgefärbten Morphins iſt nach Meißner die des Zirkons und Hyacinths.

2307. Sowohl die geiſtigen, als wäßrigen Auflöſungen bräunen das Rhabarberpigment und zwar ſtärker als das der Curcumä, und ſtellen das Blau des gerötheten Lackmus wieder her, färben auch den wäßrigen Auszug des Fernambukholzes violet (Sertürner, Choulant u. a.) **). Dieſe Auflöſungen haben einen bittern eigenthümlich ſchrumpfenden Geſchmack, und die geſättigten geiſtigen Auflöſungen hinterlaſſen nach Choulant auf der Haut eingerieben einen rothen Fleck.

2308. Das Morphin ſchmilzt nach Sertürner leicht in geringer Wärme und ſieht in dieſem Zuſtande geſchmolzenem Schwefel ſehr

---

*) Er zog das Opiumpulver mit deſt. Eſſig aus, ſchied es durch Ammoniak, reinigte es durch abwechſelndes Behandeln mit Ammoniak und Aether, und ließ es zuletzt aus der heißen alkoholiſchen Löſung kryſtalliſiren.

**) Vergl. 2322.

ähnlich; kryſtalliſirt aber beim Erkalten gleich wieder. Nach Pettenkofer, wenn ganz reine Kryſtalle in einem Kolben erwärmt werden, zerſpringen ſie anfangs, kommen dann in Fluß und verflüchtigen ſich in weißen Dämpfen von unangenehmen Geruch; am obern Theil ſetzen ſich die Dämpfe in weißen Federkryſtallen wieder ab, doch bleibt immer etwas Kohle zurück. Nach demſelben, wenn reines Morphin mit Kalk glühend geſchmolzen und die Maſſe ausgelaugt wird, erhält man blauſaures Kali. Nach Seguin liefert es bei der trocknen Deſtillation kblſ. Ammoniak, brenzl. Oel und Kohle. Nach Sertürner liefert es in verſchloſſenen Gefäßen erhitzt ein feſtes, ſchwärzliches, harzartiges Weſen (Ruß?) von eigenthümlichem Geruch. Nach Thomſon's Verſuchen ſoll es durch Zerſetzen mit Kupferoxyd blos Kblſ. und W. liefern, was durch alle ſpätere Verſuche widerlegt wird, nach denen es auch Stickgas giebt (ſiehe Zuſammenſetzung 2323). — An der Luft entzündet es ſich leicht durch die Lichtflamme und verbrennt lebhaft (Pettenkofer, Sertürner). Eine galvaniſche Säule brachte nach Sert. ſelbſt in Verb. mit einem Queckſilberkügelchen keine merkliche Wirkung in dem Morphin hervor, doch ſchien das kreiſende Queckſilberkügelchen ſich vergrößert, und ſeine Conſiſtenz verändert zu haben. Auch John beobachtete, daß met. Queckſilber, mit feuchtem weißen Morphin bedeckt, und den Poldrähten einer ſtarken Säule ausgeſetzt (als ob man Kalium reduciren wollte) ein merklich aufgequollenes, dem Ammoniumamalgam vergleichbares Amalgam gab *). Extractivſtoffhaltiges braunes in W. gelöſtes Morphin vermochte nach John durch Wirkung einer ſtarken galvaniſchen Säule nicht in Morphin und Extractivſtoff zerſetzt zu werden.

2309. Das Morphin löſt ſich ſchwer in W. auf, in kaltem faſt gar nicht, in ſiedendem nach Choulant nur zu $\frac{1}{82}$, nach Hermbſtädt und John zu $\frac{1}{400}$. Beim Erkalten ſchießt es daraus an. Von kaltem abſ. Alkohol erfordert es nach Pettenkofer 40 Theile, von ſiedendem nach demſelben 30 Theile, nach Bucholz und Brandes 24 Theile ſiedenden Alkohol von 85 p. C., nach Winkler 36 Theile ſiedenden Alkohol von 0,823 ſpec. G. — Durch wiederholtes Auflöſen in W. oder wäßrigem Alkohol und Abdampfen der Fl. wird nach Kaſtner, John, Geyer das Morphin in ſeiner Natur verändert oder zerſetzt; nach Hühnefeld auch ſchon durch längere Digeſtion mit Alkohol.

2310. Nach Choulant und Pettenkofer iſt das Morphin in heißem Schwefeläther leicht löslich und ſoll ſich nach erſterm auch

*) In der That hat man in dieſem Fall wahrſcheinlich die Bildung eines ſolchen auf Koſten der Beſtandtheile des Morphins anzunehmen.

in fetten und ätheriſchen Oelen auflöſen, dagegen es nach Orfila, wenn es von Narkotin frei iſt, ſowohl in Aether als in Olivenöl unaufl. iſt. — Auch nach Geyer löſt ſich das Morphin bei Anwendung der Wärme in äth. Oelen, ſcheidet ſich aber aus dieſer Verb. in der Kälte mit einem Theil Oel verbunden in flüſſiger Geſtalt ab, und kryſtalliſirt aus letztrer Verb. in gewöhnlicher Form. — Nach Pettenkofer läßt ſich das Morphin auch mit Kampher zuſammenſchmelzen.

2311. Als Geyer 5 Gran Morphin mit 1 Gran Schwefel über der Lichtflamme erhitzte, ſo ſchmolz die größere Menge der angewandten Subſtanzen leicht zuſammen unter Verbreiten eines dem Schwefelkohlenſtoff ähnlichen Geruchs. Beim Uebergießen mit Waſſer wurde nach einigen Stunden eine goldgelbe Löſung gebildet. Dieſe hatte ganz den Geruch des Schwefelkhlſts und bewirkte in eſſigſ. Bley- und ſchwefelſ. Kupferlöſung durchaus keinen Niederſchlag. Nur nach einigen Stunden zeigten ſich Spuren von Schwefelmetallflocken, während der Geruch der Fl. ſich kaum veränderte.

2312. Ein Gran Jod, in die alkoholiſche Löſung von 1 Gran Morphin gebracht löſte ſich ſchnell, doch nur zum größten Theil, mit dunkelrothbrauner Farbe. Die Löſung war neutral, trübte ſich nach einiger Zeit und es ſetzten ſich am Boden des Gefäßes höchſt zarte, hellbraune, bei durchfallendem Lichte goldgelbe, Kryſtalle in ziemlicher Menge ab. Sie reagirten ſehr ſtark ſauer und ſchmolzen in geringer Wärme, ohne zu verpuffen, zu einer klebrigen, ſchwarzen, met. glänzenden Maſſe zuſammen, die, auch in W. gelegt, keine verpuffende Verb. gab (Geyer).

2313. Durch conc. Salpeterſ. wird das Morphin nach Pell. und Cav. erſt roth, dann gelb, und liefert nach Seguin und Hühnefeld Sauerkleeſ. damit.

2314. 1 Morphin, durch Aetzammoniak gefällt, mit 3 conc. reiner Schwefelſ. über der Flamme eines Lichtes ſchwach erhitzt, verbreitete nach Geyer einen nicht eben ſtarken, dem der Blauſäure ähnlichen Geruch, gemiſcht mit dem nach ſchwefliger Säure und gieng, mehrere Farbenabſtufungen ſchnell durchlaufend, in die dunkelpurpurfarbene über, wobei das Morphin verſchwand. Nach Statt gefundnem Verdünnen mit W. und Filtriren fand ſich gegen $\frac{1}{10}$ eines grauen Pulvers auf dem Filtrum, das während des Trocknens ſich verkohlte. Bei Zuſatz von baſ. kblſ. Kali zur filtrirten amethyſtfarbenen Löſung entband ſich ſogleich ein durchdringender Geruch nach Ammoniak. Auch war Blauſäure in der Fl. vorhanden, wie Reagentien nachwieſen.

2315. Geyer hat auch die Reaction des Morphins gegen chlorſ. Kali, in reiner Salzſ. gelöſt, und gegen ein Gemeng von ſalpeterſ. Baryt, chlorſ. Kali, conc. Salzſ. und conc. Salpeterſ. in der Hitze

beobachtet, jedoch ſind die hiebei Statt findenden Erſcheinungen noch nicht hinlänglich erklärt.

2316. Das Morphin vermag nicht nur mit Säuren ſalzartige Verbindungen einzugehn, die wir nachher betrachten werden, ſondern auch mit Alkalien. Ueber die Einwirkung einiger von letztern und des ſalzſ. Eiſenperoxyds hat Robinet folgende Reſultate erhalten.

2317. Das Morphin löſte ſich in kauſtiſcher Kalilauge ohne beſondre Erſcheinungen auf. Beim Abdampfen der Aufl. fiel das M. in dem Maße, als das Kali Khlſ. aus der L. anzog, in ſchönen ausnehmend weißen und glänzenden Kryſtallen nieder; dadurch, daß man einen Strom Khlſ. Gas in die Aufl. ſtreichen ließ, wurde alles Morphin gefällt, und zwar, ungeachtet der überſchüſſig angewandten Khlſ., ohne das Geringſte von dieſer S. zurückzubehalten. Mit Kalkwaſſer und Barytwaſſer fanden die nämlichen Erſcheinungen Statt.

2318. Zu einer Aufl. von Kalichlorid gemengt, nahm das Morphin ſogleich eine ſchöne zitrongelbe Farbe an, die ſchnell in violetbraun (brun violacé) überging. Bei Zuſatz einer neuen Quantität Chlorid erſchien die gelbe Farbe von Neuem und das Morphin löſte ſich auf. Es konnte in dieſem Fall nicht wieder abgeſchieden werden.

2319. Sehr bemerkenswerth und characteriſtiſch für das Morphin iſt das Verhalten, welches daſſelbe zu den Eiſenperoxydſalzen zeigt *), in welchem Bezug Robinet namentlich das ſalzſ. Eiſenperoxyd unterſucht hat. Einige Theilchen Morphin, mit einem Tropfen einer Aufl. von ſalzſ. Eiſenperoxyd befeuchtet, gaben ſogleich eine blaue Farbe, die durch Zuſatz einer S., ſelbſt ſehr verdünnten Weineſſigs, ſogleich wieder verſchwindet, eben ſo durch Zuſatz von Alkohol oder nicht ſaurer Eſſignaphtha, nicht aber durch Zuſatz alkoholfreien Schwefeläthers. Alkalien hindern das Erſcheinen der blauen Farbe nicht, ſcheinen vielmehr daſſelbe zu begünſtigen. Gepulvertes Morphin, in einer ſehr verdünnten Aufl. von ſalzſ. Eiſen vertheilt, löſt ſich unter Blaufärbung der Fl. auf und bewirkt nach einigen Tagen Abſatz einer gewiſſen Quantität Eiſenoxyds. Das ſchwefelſ., ſalzſ., ſalpeterſ. und eſſigſ. Morphin bieten die nämliche Erſcheinung dar. Auf welchen Veränderungen dieſe bemerkenswerthe Reaction beruhe, iſt noch nicht näher unterſucht.

2320. Das Morphin zeigt auch eine große Neigung, ſich mit Extractivſtoff zu verbinden. Man erhält dieſe Verbindung, indem man Morphin in Alkohol auflöſt und mit dem Extractivſtoff einer andern Subſtanz behandelt. Sie bildet eine braune in W. beinahe unauf-

---

*) Robinet wurde Anfangs dadurch veranlaßt, Gegenwart von Blauſäure zu vermuthen.

lösliche, in Säuren und Alkohol aber leicht auflösliche, Subſtanz (Sertürner).

2321. Auch mit Gerbſtoff bildet es eine unauflösliche Verbindung, daher ſeine alkoholiſche Auflöſung durch Galläpfeltinktur gefällt wird, was dagegen nicht durch reine Gallusſäure geſchieht.

Mit abgeſchiednem Faſerſtoff, Blutroth oder Eiweisſtoff des Blutes geht es nach Hühnefeld keine Verb. ein.

2322. Bemerkungen über die alkaliſche Natur des Morphins. — Gegen die wirklich alkaliſche Natur des Morphins hat namentlich Geyer mehrere Einwürfe und Verſuche aufgeſtellt. — Er hatte ein ziemlich reines, noch nicht kryſtalliſirtes, Morphin in einem oben offenen Gefäße, mit wäßrigem Weingeiſt übergoſſen, mehrere Monate in der Stubenwärme ſtehen, und erhielt nun bei der nachfolgenden Löſung in kochendem Alkohol und Kryſtalliſation ein, in völlig weißen ſeidenglänzenden, ſechsſeitigen Prismen, mit auf beiden Enden gerader Abſtumpfung und geſtreiften Seitenflächen kryſtalliſirendes Morphin, welches ziemlich ſchwer in kaltem, aber leicht löslich in heißem Alkohol war, und deſſen ſelbſt concentrirteſte Löſung auf Rhabarberpapier durchaus nicht reagirte. Kaſtner macht hiebei die Bemerkung, daß ſich bei dem Stehen des Weingeiſts an freier L. wohl etwas Eſſigſ. gebildet haben müſſe, und dadurch das Morphin vielleicht zu baſ. eſſigſ. Morphin geworden ſey. Doch ſcheint ſeine Kryſtallgeſtalt die des reinen Morphins geweſen zu ſeyn.

Auch dadurch, daß Geyer etwas Morphin mit dem vierten Theil ſeines Gewichts Weinſteinſ. und einigen Unzen W. zuſammen mehrere Tage, bei Ofenwärme, in einem oben offenen Porzellanmörſer digerirte, wobei der größte Theil des Morphins aufgelöſt blieb, erhielt er nach endlicher Abſcheidung der S. durch genau zur Neutraliſation hinreichendes Ammoniak und nachherige, durch Löſung in Alkohol bewirkte, Kryſtalliſation ein ähnliches, völlig weißes, nicht alkaliſch reagirendes Product. Doch bemerkt Kaſtner, es ſey vielleicht vom Ammoniak nicht alle S. hinweggenommen worden.

Nicht ohne Bedeutung für die alkaliſche Reaction des Morphins ſcheint der Umſtand zu ſeyn, daß nach John und Geyer friſch gefälltes, alkaliſch reagirendes, Morphin durch Reiben mit Aetzkalk Ammoniak entwickelt. Indeß iſt wohl die Frage, ob dieſes Ammoniak ſchon gebildet als ſolches im Morphin vorhanden ſey, oder ob nicht vielmehr der Kalk, indem er ſich mit Srſt. und Khlſt. aus dem Morphin und der Luft zu khlſ. Kalk zu verbinden ſtrebt, andrerſeits ein Zuſammentreten des Wſſts und Stckſts im Morphin zu Ammoniak erſt veranlaßt. — Folgenden Verſuch von Geyer wollen wir etwas ausführlicher beſchreiben: 10 Gran alkaliſch reagirendes Morphin wurden

mit 10 Gran Aetzkalk und einigen Tropfen Alkohol zuſammengerieben, wo dann genäherte Salzſ. durch entſtehenden weißen Nebel ſogleich die Ammoniakentwickelung anzeigte. Doch ſchien dieſe nur unter Luftzutritt Statt zu haben: denn als das Gemeng in einem Glaſe mit Alkohol ganz übergoſſen wurde, gab ſelbſt bei ſtarkem, eine Viertelſtunde anhaltendem, Sieden genäherte Salzſ. keine Spur von Ammoniak zu erkennen; als dagegen das Gemeng nach dem Verdunſten des Alkohols wieder in die vorige Reibſchaale gebracht wurde, entband ſich fortwährend Ammoniak, und erſt nach drei Tagen, unter fortwährendem Befeuchten mit Alkohol, hörte dieſe Entwickelung auf. Es hatte ſich während deſſen rings herum an dem Rande des Gefäßes ein gelbgrüner Abſatz gebildet und der Kalk war kohlenſauer geworden. Das Gemeng wog jetzt 24 Gran, daher 4 Gran Gewichtsvermehrung. Die Hälfte deſſelben wurde mit 1 Unze W. abgerieben und filtrirt. Die Löſung ſah gelbgrünlich aus, ſchmeckte metallartig, reagirte weder auf Lackmus= noch auf Rhabarberpapier u. ſ. w.

Lindbergſſon hat neuerdings die baſiſchen Eigenſchaften des Morphins überhaupt wegleugnen wollen. Man ſieht jedoch aus ſeiner Arbeit, in der er das Narkotin gar nicht berückſichtigt, daß er bald mit Narkotin, bald mit einem Gemeng aus Narkotin und Morphin, anſtatt mit reinem Morphin zu thun hatte, und ſeine Verſuche ſind daher nicht beweiſend.

2323. Zuſammenſetzung. — Die frühſte Analyſe des Morphins ſcheint die von Thomſon zu ſeyn. Derſelbe fand keinen Stckſt. darin, indem nach ihm das Morphin aus 44,72 Khlſt., 5,59 Wſſſt., 49,69 Srſt. beſteht. Nachher wurde daſſelbe durch Buſſy zerlegt, der es aus 69,0 Khlſt., 6,5 Wſſſt., 4,5 Stckſt., 20,0 Srſt. beſtehend fand; wobei jedoch bemerkenswerth iſt, daß dieſe Analyſe faſt mehr mit der des Narkotins durch Dumas und Pelletier übereinſtimmt. Noch abweichender aber iſt die Analyſe durch Göbel, nach dem es aus 64,8 Khlſt., 3,9 Wſſſt., 6,0 Stckſt., 25,3 Srſt. beſteht (wobei zu bemerken, daß er das Verhältniß des Wſſſts zum Srſt. in W. noch wie 1 zu 7,5 angenommen). Am meiſten Zutrauen wegen der Reinheit des angewandten Morphins dürfte die Analyſe durch Pelletier und Dumas verdienen. Dieſe zerlegten zwei Stückchen, wovon das eine nach Robiquets Verfahren (Seite 500), das andre durch Zerſetzung des ſchwefelſ. Morphins mit Kali erhalten, und ſorgfältig beide von Narkotin gereinigt waren, mit Kupferoxyd. Das erſte gab Khlſ. und Stckſt. dem Vol. nach im Verhältniß wie 100 : 3,03; das letztre wie 100 : 3,05; erſtres zeigte ſich beſtehend aus 72,68 Khlſt., 5,09 Stckſt., 7,68 Wſſſt., 14,55 Srſt., letztres aus 71,36 Khlſt.

5,95 Stckſt., 7,55 Wſſt., 15,14 Srſt., welches im Mittel giebt 72,02 Khlſt., 5,53 Stckſt., 7,61 Wſſt., 14,84 Srſt.

2324. Wirkung des Morphins und der Morphinſalze auf den thieriſchen Organismus. — Orfila hat über dieſen Gegenſtand zweimal Verſuche angeſtellt, wovon die ſpätern, erſt im J. 1825 angeſtellten, die in den frühern (1817) gefundnen Reſultate, welche man meiſt angeführt findet, zum Theil widerlegen, weil er damals mit einem noch ſehr mit Narkotin verunreinigten, Morphin operirt hatte. Wir werden Einiges hierüber beim Opium anführen.

Ueber die Verfahrungsarten, Morphin in thieriſchen Flüſſigkeiten bei Vergiftungsfällen zu entdecken, wird bei den Morphinſalzen geredet werden.

Man wendet das Morphin oder ſein eſſigſ. Salz mitunter in der Medicin an. Bemerkenswerth iſt, daß man im Blute und Urin der mit eſſigſ. Morphin vergifteten Thiere dieſes Salz und Morphin überhaupt nicht wiederfindet. Weſtrumb bemerkt (Kaſtners Archiv VII. H. 3) er habe mehr als 12 Thiere auf alle mögliche Art damit vergiftet, und im Blute keine Spur finden können. Auch Laſſaigne konnte die Gegenwart deſſelben nicht im Blute eines Hundes entdecken, welches 12 Stunden nach der Injection in die Cruralvene gelaſſen war, noch bei einem Pferde nach ½ Stunden vorhergegangener Injection; auch Dublanc weder im Urin noch Blut einer Frau, die ſehr ſtarke Doſen eſſigſ. Morphin nahm (Journ. de Ch. med. 1826. Juin. 257). Es ſcheint hienach, daß mit der Zeit, wenn das Thier der Einwirkung des Gifts widerſteht, daſſelbe vom Blute zerſetzt oder ausgeſtoßen werden kann. In der That fand Laſſaigne noch bemerkbare Spuren von Morphin im Blute, als daſſelbe nach 10 Minuten vorhergegangener Injection gelaſſen worden war. Wurde eſſigſ. Morphin ſchon gelaſſenem Blute beigemengt, ſo ließ es ſich leicht darin wieder entdecken.

2325. Morphinſalze. — Das Morphin ſteht den Alkalien und ſelbſt der Magneſia in der V. zu den Säuren nach, und läßt ſich daher durch dieſe aus ſeinen Salzverbindungen abſcheiden; dagegen zerſetzt es durch Aneignung der Säuren einige Bley-, Eiſen-, Kupfer- und Queckſilberſalze. Es vermag ſich mit den Säuren zu Salzen ohne ſaure Reaction zu verbinden, welche meiſtens kryſtalliſirbar ſind. Dieſe Salze ſchmecken ſehr bitter, ſind geruchlos und ſetzen nach Laſſaigne und Feneulle am negativen Pol das Morphin, am poſitiven die Säure ab. Sie ſchmelzen im Feuer zuerſt und werden dann ſämmtlich zerſtört. Durch Galläpfeltinktur werden ſie ſelbſt bei 10000facher Verdünnnng in Flocken gefällt, nicht dagegen durch

reine Gallusſ. Die durch die Galläpfeltinktur entſtandne Verb. des Morphins mit Gerbſtoff iſt nach Dublanc in überſchüſſig zugeſetzter Tinktur oder Alkohol wieder aufl. In Auflöſungen von Eiſenperoxydſalzen bringen ſie nach Robinet eine blaue Farbe hervor, und geben mit der Aufl. von ſalzſ. Platin einen Niederſchlag von noch nicht unterſuchter Natur.

2326. Die Morphinſalze ſind noch nicht hinlänglich unterſucht; namentlich weichen die Angaben über ihre Zuſammenſetzung ſehr von einander ab, und beſonders treten die von Choulant den übrigen ſehr ſchneidend entgegen; da er jedoch ſein Verfahren zu ihrer Analyſe nicht angegeben, ſo hat man Grund, mißtrauiſch gegen ſeine Angaben zu ſeyn. Doch ſind ſie unten mit angeführt. Da die Morphinſalze Vergiftung hervorbringen können, ſo ſind Fälle möglich und wirklich da geweſen, wo die Ausmittlung derſelben in thieriſchen Flüſſigkeiten oder ſonſtigen thieriſchen Subſtanzen gefodert wird. Hiezu haben Laſſaigne, Dublanc der J. und Hühnefeld verſchiedne Verfahrungsarten vorgeſchlagen.

1) Verfahren von Laſſaigne, um das eſſigſ. Morphin zu entdecken. — Dieſes Verfahren gründet ſich auf die Eigenſchaft des Bleyzuckers, die thieriſchen Subſtanzen, aber nicht das eſſigſ. Morphin zu fällen. — Laſſaigne ſetzt eine Aufl. von eſſigſ. Bley zu der wäßrigen Aufl. des geiſtigen Extracts der thieriſchen Maſſe, worin man das Morphinſalz vermuthet, wodurch denn die färbenden, ſo wie die thieriſchen Beſtandtheile ſämmtlich gefällt werden. In der überſtehenden Fl., die nur ſehr wenig gefärbt erſcheint, befinden ſich außer verſchiednen Salzen eſſigſ. Morphin und etwas überſchüſſig zugeſetztes eſſigſ. Bley, das man durch einige Blaſen Schwefelwaſſerſtoffgas fällt. Um nun eine neue Färbung der Fl. zu vermeiden, iſt es rathſam, dieſelbe im luftleeren Raume mit Hülfe concentrirter Schwefelſ. zu verdunſten. Enthält ſie nun eſſigſ. Morphin, ſo kann man es entweder kryſtalliniſch darſtellen oder die Baſe leicht ausſcheiden. Sowohl das eſſigſ. Salz als das reine Morphin läßt ſich dann leicht an der orangerothen Färbung, die es mit Salpeterſ. giebt, erkennen *), erſtres auch zum Theil an den Kennzeichen, welche die eſſigſ. Salze charakteriſiren.

2) Verfahren von Dublanc zur Ausmittlung von Morphinſalzen in thieriſchen Flüſſigkeiten. — Man dampft die Fl. bis zur möglichſten Trockniß ab, behandelt den Rückſtand wiederholt mit heißem Alhohol; gießt in den alkoholiſchen Aus-

*) Auch die von Robinet entdeckte Reaction auf ſalzſ. Eiſenperoxyd (Seite 512) würde zur Erkenntniß anwendbar ſeyn.

zug Galläpfeltinktur, welche den geringen Antheil thieriſcher Materie, die vom Alkohol aufgenommen worden war, niederſchlägt, während das Morphin mit Gerbſtoff in Verb. vom Alkohol aufgelöſt gehalten wird. Man verdünnt die filtrirte Fl. mit ein wenig deſt. W. und ſchüttet ſo viel Gallertauſl. hinein, daß alles Gerbſtoffmorphin zerſetzt werden kann. Während nun die Verbindung des Gerbſtoffs mit der Gallert (ſo wie die etwa überſchüſſig zugeſetzte Gallert) niederfällt, bleibt das Morphin im Alkohol aufgelöſt. Man filtrirt, um die Auſl. vom Niederſchlag abzuſondern, dampft dann dieſe Auſl. ab, und erhält ſo das Morphin, was man an den ihm eigenthümlichen Kennzeichen erkennen kann.

3) Verfahren nach Hühnefeld. — Man koche die thieriſche Fl. oder ſonſtige thieriſche Materie, in der man die Gegenwart von Morphin oder eines ſeiner Salze vermuthet, mit verdünnter Schwefelſ., neutraliſire die gewonnene ſaure Fl. durch kohlſ. Ammoniak und concentrire ſie durch Verdampfung. Hierauf fälle man durch Aetzammoniak das Morphin, digerire den Niederſchlag (oder beſſer die aus demſelben gewonnenen Kryſtalle) mit einer hinreichenden Menge ſchwefelſ. Kupferauflöſung, und ſcheide dann aus der entſtandnen und ſo völlig gereinigten ſchwefelſ. Morphinlöſung durch einſtrömendes Ammoniakgas in die zuvor erwärmte Fl. das Morphin rein ab.

Einzelne Morphinſalze.

2327. Kohlenſaures Morphin. — Die Angaben, ob es ein kohlſ. Morphin gebe, widerſprechen ſich zum Theil. Nach Sertürner wird aus einer Auſl. eines reinen Morphinſalzes ſowohl durch baſiſch kohlſ. Alkalien als die Bicarbonate derſelben reines Morphin gefällt, womit auch die (2317) angeführten Erfahrungen von Robinet in Uebereinſtimmung ſcheinen. Iſt dem Morphin etwas Extractſtoff beigemiſcht, ſo fällt dieſer nach Sert. in Verb. mit dem Morphin und etwas kohlſ. Alkali nieder. — Nach Bucholz und Brandes giebt eſſigſ. Morphin mit baſiſch kohlſ. Natron einen flockigen Niederſchlag, der ſich nach einigen Tagen in 4ſeitige rechtwinkliche Prismen, mit 2 breiten einander gegenüberſtehenden, Seitenflächen (an beiden Enden zugeſchärft, die Zuſchärfungsflächen auf die Seitenkanten aufgeſetzt) *) vereinigt, welche glänzend, durchſichtig, geruchlos, ſchwach bitterlich, mäßig hart und ſpröde, in Salzſ. nur unter geringer Gasentwicklung löslich ſind. Auch pulvriges Morphin zieht nach Bucholz

*) Abbildung in Buchners Repert. IV. Taf. I. Fig. 5.

und Pettenkofer aus der L. Khlſ. an. — Choulant brachte Morphin in W., welches durch ſtarke Compreſſion mit Khlſ. angeſchwängert war. Es löſte ſich nach und nach darin auf, und ſchoß bei künſtlicher Erkältung nach ihm als khlſ. Morphin in kurzen Säulen daraus an. Dieß Salz beſteht nach Choulant aus 22 Morphin, 28 S., 50 W.

2328. Phosphorſ. M. — Pettenkofer fand, daß das M. mit der Phosphorſ. büſchelförmige Kryſtalle bildete. Auch hatten ſich Würfelkryſtalle gebildet. Erſtre reagirten ſauer, letztere aber nicht. Beide zeigten ſich ziemlich gleich aufl. in W.

2329. Salpeterſ. Morphin gruppirt ſich nach Sertürner in Stralen, welche aus einem gemeinſchaftlichen Mittelpunct nach allen Seiten ſich verbreiten. Es iſt nach Choulant in 1½ beſt. W. löslich und beſteht nach demſelben aus 36 M., 20 S. und 44 W.

2330. Schwefelſ. Morphin — Bildet nach Bucholz büſchelförmige, in kleinen Häufchen zuſammengehäufte, excentriſch ſtralig aus einander laufende, zarte ungefärbte Prismen,*) nach Sert. und Choulant zweigförmig veräſtete Stralen; iſt nach letzterm in 2 Th. W. auflöslich. Es beſitzt einen ſtarken bittern, dem Krähenaugenextract am ähnlichſten kommenden, zum wahren ſalzigen ſich hinneigenden Geſchmack (Bucholz). Die Angaben über ſeine Zuſammenſetzung weichen ſehr ab, was auf der mehrern oder mindern Reinheit des zu ſeiner Darſtellung angewandten Morphins beruhen mag. Nach Choulant enthält es 40 Morphin, 22 S., 38 W, nach Brandes 63⅞ M., 10 S., 26⅛ W., im waſſerfreien Zuſtande nach Pell. und Cav. 88, 916 M., 11,084 S., nach Robiquet 87,2 M. auf 12,8 S.

Nach Pell. und Cav. erhält man ein ſehr ſauer ſchmeckendes Salz mit dem doppelten Säuregehalt des vorigen, wenn man dieſes mit Schwefelſ. überſättigt, abdampft und den Ueberſchuß der Schwefelſ. durch Aether entzieht.

2331. Salzſ. Morphin. Man ſetze zu 25 Gran mit 2½ Unze W. gemengtem M. nach und nach 12 Gr. Salzſ. (von 1,150 ſp. G.) und verdunſte ſie im mäßig erwärmten Sandbade, bis ſich einzelne Kryſtalle ausſcheiden. Nach einigen Tagen ſetzen ſich bei freiwilligem Verdunſten eine beträchtliche Menge derſelben ab (Bucholz, Lange). Nach Lange läßt ſich auch dieß Salz direct aus Opium und Salzſ. darſtellen (Seite 506).

Dieß Salz ſchießt nach Sert. federartig an, wobei man jedoch die ſtralenförmige Gruppirung häufig vorfindet, und gerinnt, wenn

*) Abbild. in Buchners Repert. IV. Taf. 1. Fig. 3 und 4.

man ſeine Auſl. zu weit abdampft, beim Erkalten plötzlich zu einer glänzenden ſilberweißen federartigen Salzmaſſe. Nach Bucholz bildet es von einem gemeinſchaftlichen Mittelpuncte auslaufende, den ganzen Kreis ausfüllende, feine ungefärbte Prismen *). Es löſt ſich nach Bucholz in 16 bis 20 W. bei mittler T. auf, nach Choulant in 10½ Th. Es iſt durch Schwefelſ. zerſetzbar, ſchmeckt bitter, dem Krähenaugenextract ähnlich, gelinde erwärmend, entfernt ſalzig. Nach Choulant ſoll es aus 41 Morphin, 35 S. und 24 W. beſtehen; nach Pell. und Cav. das bei 100° C. getrocknete Salz aus 8,2885 S. und 91,7115 M. Ein andres, als das bis jetzt beſchriebene durch directe Verb. erhaltene ſalzſ. Morphin iſt dasjenige, welches Robinet durch doppelte Zerſetzung bei Ausziehung des Opiums durch Kochſalzlauge erhielt (S. 501) und Anfangs als codéate de morphine beſchrieb. Seine Kryſtalliſation iſt körniger, es iſt weit minder auſl. in W. und der Zuſatz einer ſehr geringen Menge S. befördert ſeine Auſl. ausnehmend.

2332. Ameiſenſ. Morphin. — Morphin löſt ſich leicht in Ameiſenſ. auf und kryſtalliſirt nach langſamen Verdunſten in kleinen ſäulenförmigen Kryſtallen, welche ſich leicht in W. löſen und einen ſtark bittern Geſchmack beſitzen. Bei ſchnellem Verdunſten bedeckt ſich das Gefäß mit einer weißen zuſammenhängenden Rinde. In einer Glasröhre erhitzt ſchmilzt das Salz erſt und zerſetzt ſich dann mit einem Anfangs urinöſen, nachher nach Tabaksſaft riechenden, Dampf. In einem ſilbernen Schälchen unter Luftzutritt erhitzt, zerſetzt es ſich unter angenehmen Benzoegeruch. Auf glühenden Kohlen verpufft es (Göbel).

2333. Eſſigſ. Morphin. — Man erhält es durch anhaltende Digeſtion gepulverten Morphins in verdünnter Eſſigſäure, und freiwilliges langſames Abdunſten der filtrirten ſauren Flüſſigkeit.**) (Geiger). Feine prismatiſche büſchelförmig zuſammengehäufte Kryſtalle***) nach Bucholz, deßgl. nach Sert. zarte büſchelförmig vereinigte Nadeln; von ſtark bitterm, dem Krähenaugenextract nicht unähnlichen, nicht ſalzartigen Geſchmack (Bucholz), in aufgelöſtem Zu-

---

*) Abbildung Buchner Repert. IV. Taf. 1. Fig. 2.

**) Wird die alkoholiſche Löſung des Morphins mit Eſſigſ. genau geſättigt und die Fl. der freiwilligen Verdampfung überlaſſen, ſo erhält man nach Geiger als Rückſtand ein zartes Pulver oder ſehr kleine nadelförmige Kryſtalle, die faſt geſchmacklos ſind, ſich äußerſt wenig in W. löſen, und in Weingeiſt gelöſt alkaliſch reagiren. Sie ſind ein baſiſches eſſigſ. Morphin, welches nur ſehr wenig Eſſigſ. enthält, und ſich darum bildet, weil aus der anfangs geſättigten Auſl. Eſſigſ. verfliegt.

***) Abbild. in Buchner Repert. IV. Taf. I. Fig. 1.

ſtande das Lackmuspapier nicht ändernd, an der L. weder verwitternd, noch zerfließend (Bucholz), mit der Zeit ſich zum Theil zerſetzend, ſo daß beim Aufl. in W. alsdann ein Rückſtand von reinem Morphin bleibt (Pelletier); im gleichen Gewicht W. aufl. (Choulant); in Alkohol von 85 p. C. ſchwer löslich (Bucholz), nach Choulant 44 M., 36 S., 20 W. haltend. Von ſeiner Ausmittlung in thieriſchen Flüſſigkeiten bei Vergiftungsfällen iſt ſchon S. 516 ff. die Rede geweſen. — Nach John ſetzte eſſigſ. Morphin in wäßriger Aufl. der Wirkung einer ſtarken galvaniſchen Säule unterworfen am poſitiven Pol zwar Eſſigſ., am negativen Pol dagegen Ammoniak ab, und daneben eine trübende Subſtanz, die durch Eſſigſäurezuſatz nicht wieder zur klaren Fl. aufgelöſt werden konnte.

2334. Mekonſ. Morphin; kommt im Opium vor. Iſt nach Robiquet nicht kryſtalliſirbar, die Eiſenſalze röthend, ſehr leicht in W. und Alkohol löslich.

2335. Weinſteinſ. Morphin; kryſtalliſirt nach Sert. und Vogel in Prismen veräſtet, iſt nach Choulant in 3 W. aufl.; nach Vogel leicht aufl. in W. und Alkohol, beſteht nach Choulant aus 36 M.; 42 S., 22 W. Nach Geyer werden 100 M. durch 35,7, nach A. Vogel durch 60 kryſt. Weinſteinſ. neutraliſirt.

Parillin (Pariglin).

Literatur. Pallotta*) in Giornale di Fisica etc. Dec. II. Tom. VII. Quinto bimestre; überſ. in Journ. de pharm. X. p. 543; auch in Schweigg. J. N. R. XIV. 147; auch in Kaſtners Archiv. IV. H. 4. S. 439; auch in Trommsd. N. J. X. St. 2. S. 120. auch in Buchn. Repert. XXI. 97. auch in Geiger Magaz. IX. 140.

2336. Das Parillin iſt bis jetzt blos erſt von Pallotta, Profeſſor der Medicin, unterſucht worden.**) Derſelbe fand es in der

---

*) Nicht Palotta, wie fälſchlich im J. de pharm. und daraus in Schweigg. J. ſteht.

**) Es wäre jedoch möglich, daß mit dem Parillin die von Folchi in der Saſſaparillwurzel neuerdings entdeckte, und Smilacin genannte, Subſtanz überein käme, worüber ich blos folgende Notiz im Journ. de Ch. med. 1825. avril. p. 215 finde: „Folchi ließ 1 Unze vom Marktheil der Saſſaparillwurzel in 2 Pfund deſt. W. maceriren. Die Fl., mit thieriſcher Kohle behandelt, abgedampft und ſich ſelbſt überlaſſen, ſetzte einen gelblichweißen Stoff ab, der ſehr feſt am Boden des Schälchens anhieng. Dieſe Subſtanz kryſtalliſirt nadelförmig, löſt ſich ſchwer in kaltem Waſſer und in Alkohol auf, grünt den Veilchenſyrup, hat wenig Geſchmack, läßt aber im Schlunde eine reizende Empfindung zurück. Folchi hält ſie für ein neues Alkaloid.“ Jedenfalls ſcheint es jedoch unwahrſcheinlich, daß auf die angezeigte Art ein

Saſſaparillenwurzel; es iſt jedoch nicht angegeben, in welcher Sorte, da ihrer mehrere im Handel vorkommen.

2337. Bereitung. — Ein Gewichtstheil klein zerſchnittene und zerquetſchte Saſſaparille wird mit ſechs Gewichtstheilen ſiedenden Waſſers begoſſen, und — um zu verhindern, daß die Waſſerdämpfe kein Parillin mit verflüchtigen — wohl bedeckt ohngefähr acht Stunden hindurch der Digeſtionswärme ausgeſetzt; man ſeihet hierauf den Aufguß durch ein Seihtuch, und behandelt den Rückſtand nochmals auf die gleiche Weiſe. Beide Aufgüſſe bieten, nachdem ſie zuſammen gegoſſen worden, eine dunkle Ambrafarbe dar, und beſitzen einen gelinden bitteren und eckelhaften Geſchmack. Man ſetzt ihnen ſoviel Kalkmilch zu, bis das Curcumäpapier merklich gebräunt wird, und rührt dabei die Flüſſigkeit mit einem hölzernen Spatel ſtark um. Man bemerkt bald, daß die Flüſſigkeit ihre Farbe ändert und bräunlich wird; es bildet ſich ſofort ein grauer pulvriger Niederſchlag, den man mittelſt eines ſehr dichten Seihtuches zu ſammeln und, von demſelben wieder entfernt, noch feucht mit kaltem Waſſer zu vermiſchen hat, welches zuvor mit Kohlenſäure geſättigt worden iſt; man trocknet ihn dann an der Sonne und zerreibt ihn zum feinen Pulver. Dieſes wird hierauf in einer Retorte mit einer hinreichenden Menge Weingeiſt von 40° B. übergoſſen, damit zwei Stunden ſiedend erhalten, filtrirt und der Rückſtand mit einer angemeſſenen Menge neuen Alkohols eben ſo behandelt. Sämmtliche geiſtige Auszugsflüſſigkeit wird in eine Retorte gebracht, und der Alkohol davon ſo lange abdeſtillirt, bis die rückſtändige Flüſſigkeit ſich merklich zu trüben anfängt. Dieſe wird nun in einem Glasgefäß ruhig hingeſtellt; nach und nach wird eine weiße pulvrige Subſtanz ſichtbar, welche (ſich ausſcheidend) den Gefäßwänden anhaftet. Man hebt die über- und neben derſelben ſtehende Flüſſigkeit behutſam ab, bringt das Gefäß an einen bis zu 25° R. erwärmten Ort, und wenn die ganze pulvrige Maſſe hinlänglich getrocknet iſt, ſammelt man ſie und bewahrt ſie in einem paſſenden Gefäße auf; ſie iſt das verlangte Parillin. Die zuvor von demſelben abgegoſſene Flüſſigkeit bei gelinder Wärme zur Trockne abgeraucht, hinterläßt ein feſtes, dichtes, leicht zerfließliches, dunkelfarbenes Parillin, das durch eine eigenthümliche färbende Materie verunreinigt und leicht zu reinigen iſt.

2338. Eigenſchaften. — Das Parillin iſt weiß, leicht, jedoch ſchwerer als deſt. Waſſer, pulverförmig, luftbeſtändig, von bit-

---

Alkaloid in freiem Zuſtande erhalten werden konnte, da ſich die Alkaloide ſonſt immer in Verb. mit Säuren in den Pflanzen finden, und hier nichts zur Abſcheidung davon geſchehen iſt.

term, ſehr herben, wenig zuſammenziehenden, widrigen Geſchmack und eigenthümlichen Geruch. Das reine Parillin bräunt Curcumäpapier, zerſetzt ſich auf einem bis zum Rothglühen erhitzten Eiſenbleche, dabei nicht ſtickſtoffhaltige Producte liefernd; ſchmilzt bei einer Hitze, die 100° R. nicht überſteigt.

2339. Das reine Parillin iſt im kalten W. unlöslich, in heißem wenig löslich, eben ſo in kaltem Alkohol, mehr löslich in ſiedendem Alkohol. Das unreine Parillin wird von ſiedendem W. und von kaltem und heißem Alkohol in größerer Menge aufgenommen.

2340. Durch conc. Schwefelſ. wird das Parillin zerſetzt; die verdünnte S. hingegen verwandelt es in neutrales ſchwefelſ. Parillin. Auch alle übrigen Säuren verhalten ſich ſo, indem ſie Parillinſalze bilden. Nähere Unterſuchungen ſind erſt zu erwarten.

2341. Wirkung auf den lebenden Organismus. — Pallotta verſpürte nach dem Einnehmen von 2 bis 13 Gran Parillin bittern Geſchmack, Ekel, Zuſammenziehung im hintern Theile des Mundes und der Speiſeröhre, allgemeine Abſpannung und Schwäche, einmal (bei 10 Gran) ſtarken Schweiß.

Pikrotoxin (Meniſpermin.)

Literatur. — Boullay's frühere Unterſuchungen in Ann. de Ch. LXXX. 207, auch in Bullet. de Pharm. IV. 5 überſ. in Schweigg. J. VII. 365, auch in Trommsd. J. XXI. St. 2. S. 217; auch in Salzb. med. chir. Zeit. 1814. II. 366. — Boullay's ſpätere Unterſuchungen in Journ. de pharm. V. (Janv. 1819) p. 1., überſ. in Trommsd. Taſchenb. 1820. 122. und Gilberts Ann. LXIII. 319. ferner in Journ. de pharm. XI. 505, überſ. in Kaſtners Archiv VII. 374. — Pettenkofer in Buchner Repert. VII. 91. — Caſaſeca in Ann. de Ch. et de Ph. XXX. 307., Notiz in Kaſtners Archiv VII. 376. — Marder in Brandes Archiv XVI. 264.

2342. Das Pikrotoxin wurde von Boullay aus den Saamenkörnern von Menispermum cocculus (Kokkelskörnern, Fiſchkörnern) erſt in eſſigſaurem, ſpäter in reinem Zuſtande dargeſtellt.*) Neuerlich behauptet Caſaſeca, daſſelbe ſey kein Alkaloid, indem es nach ſeiner, nicht weſentlich von Boullay's Methode abweichenden, Be-

*) Er glaubte, es ſey mit einer beſondern Säure, der Meniſpermſ. darin verbunden, was jedoch durch Caſaſeca und Vauquelin widerlegt iſt. Siehe Meniſpermſäure Seite 244.

reitungsart weder alkaliſche Reaction zeigte, noch im Mindeſten Säuren zu neutraliſiren vermochte. Was ſoll man dann aber zu den Pikrotoxinſalzen ſagen, die Boullay, freilich nicht ohne ſaure Reaction, dargeſtellt zu haben verſichert? — Jedenfalls müſſen wir bis auf weitere Entſcheidung das Pikrotoxin zu den problematiſchen Alkaloiden rechnen.

2343. Darſtellung. 1) Nach Boullay (neuſtes Verfahren deſſelben). — Aus den von ihrer äußern Schale befreiten Kockelskörnern wird bei gelindem Feuer, mittelſt mehrmaligem Auskochen, ein wäßriges Extract bereitet, dieſes in der Hitze mit Alkohol von 38° B. ausgezogen, die geiſtige Flüſſigkeit filtrirt, und mehrere Tage hindurch an einen kühlen Ort geſtellt, um einen großen Theil der aus dem Extract mit ausgezogenen fetten Materie auszuſcheiden, (welche nun die Wände des Gefäßes in Form von weißen undurchſichtigen, kryſtalliniſchen Kügelchen überzieht), dann nochmals filtrirt und in einer verſchloßnen Geräthſchaft zur Trockne abgeraucht.

Der Rückſtand von dieſem Abrauchen ſtellt eine grünliche, extractartige, ſehr ſaure und ſehr bittere Maſſe dar, iſt zum Theil in Waſſer löslich, (und nach Boullay aus ſaurem meniſpermſauren Pikrotoxin, färbender und etwas fettiger Materie zuſammengeſetzt). Man verdünnt das Ganze mit etwas Waſſer, fügt den ſechſten Theil ſeines Gewichts gebrannte Magneſia, welche mit der Säure und der fetten Materie eine unlösliche Verbindung eingeht, hinzu, und trocknet es bei mäßiger Wärme.

Dieſe getrocknete Maſſe wird in der Hitze ſo lange mit Alkohol von 30° B. behandelt, als dieſer noch Bitterkeit auszieht, dann die geiſtige Flüſſigkeit mit thieriſcher Kohle entfärbt und durch Abrauchen das Pikrotoxin ſehr rein, aber unregelmäßig kryſtalliſirt erhalten. Dieſes in kochendem Alkohol von 20° B. aufgelöſt, ſcheidet ſich durch freiwilliges Verdunſten in prismatiſchen Kryſtallen von der größten Schönheit.

2) Nach Pettenkofer. — Aus 4 Unzen alter Kokkelskörner erhielt er nur 1 Unze entſchälter und gereinigter Saamen. Dieſe kochte er unzerquetſcht, um die Abſonderung des Oels beim Kochen zu verhindern, 3 mal mit W. aus. Sämmtliches, 24 Unzen betragendes Decoct, ließ er bis 8 Unzen verdunſten, worauf er es filtrirte. In dieſen filtrirten Abſud tröpfelte er eine, 27 Gran Bleyzucker enthaltende, Aufl. Es erfolgte ein leichter grauer Niederſchlag. Die davon abfiltrirte Fl. hatte eine weingelbe Farbe und einen ſehr bittern Geſchmack. Er ließ einen Strom Schwefelwſſſtgas durchſtreichen und filtrirte ſie nachher. Sodann ließ er die nun waſſerhelle Fl. einigemal aufkochen und endlich bei gelinder Wärme abdampfen. Als

die rückſtändige Fl. noch ungefähr 1 Unze betrug, ließ er ſie abkühlen. Nach 24 Stunden fand er darin büſchelförmige Kryſtalle, welche 39 Gran betrugen und als eſſigſ. Pikrotoxin zu betrachten ſcheinen; woraus man dann das P. abſcheiden kann.

2344. Eigenſchaften des Pikrotoxins nach Boullay. — Es kryſtalliſirt in glänzend weißen halbdurchſichtigen Nadeln, die unter dem Vergrößerungsglaſe als 4ſeitige Prismen erſcheinen; iſt geruchlos, aber von unerträglich bitterm Geſchmack, löſt ſich wenig oder gar nicht in Waſſer auf, iſt in wäßrigem, ſo wie in abſolutem Alkohol leicht, beſonders in der Hitze löslich, ſo auch in Aether. Die wäßrige Aufl. ſtellt die blaue Farbe des durch Eſſigſ. gerötheten Lackmus wieder her. Auf glühenden Kohlen entzündet es ſich ohne zu ſchmelzen, und wird unter Aufblähen und Entwicklung eines harzigen Geruches zerſtört. Durch trockne Deſt. wird ein ſäuerliches Waſſer, kohlſ. Gas und brennbares Gas, ſehr viel ſaures gelbes brenzl. Oel (ohne eine Spur von Ammoniak) entwickelt, mit Rücklaſſung einer leichten voluminöſen Kohle. Mit Kalihydrat gerieben, färbt es ſich gelb, ohne Ammoniak zu entwickeln; löſt ſich leicht in den Laugen von Kali, Natron, Ammoniak auf.

2345. Wirkung auf den Organismus. — 10 Gran Pikrotoxin tödteten junge Hunde in $\frac{3}{4}$ Stunden unter Convulſionen und Schwindel. Eſſigſ. P. wirkt minder heftig.

2346. Pikrotoxinſalze. Das Pikrotoxin verbindet ſich nach Boullay mit Säuren und zwar am leichteſten mit Pflanzenſäuren zu Salzen, welche jedoch nicht ohne ſaure Reaction erhalten werden können, ſehr bitter ſchmecken, ſich nur wenig in reinem W., leichter in überſchüſſiger wäßriger S. auflöſen.

2347. Kohlenſ. Pikr. — Leitet man kohlſ. Gas durch W., in welchem Pikr. vertheilt iſt, ſo verſchluckt dieſes davon, und löſt ſich nun in ſtärkern Säuren leichter und mit Aufbrauſen auf.

2348. Phosphorſ. P. — Mit 10 W. verdünnt löſt die Phosphorſ. in der Kälte nur wenig P. auf; in der Wärme wirkt ſie ungefähr darauf, wie die Schwefelſ. Auch ſchießen aus der Aufl. ähnliche, aber nur feinere, Kryſtalle an. Dieſes Salz löſt ſich in 50 ſiedendem W. auf; ſchießt aus der erkalteten Aufl. nadelförmig, mit überſchüſſiger S. und minder bitterm Geſchmack an.

2349. Salpeterſ. P. — Salpeterſ. von 1,380 ſp. G. löſt das P. in der Kälte auf, ohne Salpetergas zu entwickeln. Die Aufl. hat eine gelblich grüne Farbe. Mit 10 W. verdünnt löſt ſie im Kochen $\frac{1}{4}$ ihres eignen Gewichts P. auf. Beim Abdampfen bis zur Hälfte dieſer Aufl. bleibt eine beim Erkalten durchſichtige, klebrige, ſaure und ſehr bitter ſchmeckende Maſſe. Dieſelbe bläht ſich bei etwas

ſtärkerm Erwärmen zu einer dem gebrannten Alaun ähnlichen Maſſe auf. Erhitzt man ſie längere Zeit mit W. nicht ganz bis zum Sieden, ſo verflüchtigt ſich die überſchüſſige S., und beim Abdampfen bleibt blos (reines?) Pikrotoxin in weißen Blättern zurück.

2350. Schwefelſ. P. — Conc. Schwefelſ. löſt das P. lebhaft auf und nimmt eine gelbe Farbe an. In der Hitze verkohlt ſie das P. Mit 3 W. verdünnte Schwefelſ. löſt es ebenfalls, im Sieden ungefähr $\frac{1}{10}$ davon, auf. Das Salz ſchießt beim Erkalten der heißen Löſung in feinen ſeidenglänzenden büſchelförmig vereinigten Nadeln an, die getrocknet ein mattes Weiß, wie Federalaun beſitzen, und ſich unter den Zähnen elaſtiſch zeigen. Es löſt ſich in 120 kochendem W., enthält 90,01 P. auf 9,99 Schwefelſ.

2351. Salzſ. P. — Salzſ. von 1,145 ſp. G. zeigt wenig Wirkung auf das P. Unter Erwärmung löſt ſie daſſelbe zwar auf, ohne aber dadurch neutraliſirt zu werden. Mit 3 Th. W. verdünnt löſen 3 Th. derſelben unter Mitwirkung der Siedhitze nur 1 Th. Pikr. auf. Nach dem Erkalten bleibt eine grauliche kryſtalliniſche Maſſe zurück, welche, gut ausgewaſchen, beinahe geſchmacklos iſt, ſich in 400 ſiedendem W. auflöſt, beim Erkalten aber faſt ganz wieder niederfällt. Ueberſchüſſige S. vermehrt die Auflöslichkeit.

2352. Eſſigſ. P. — Die Eſſigſ., vorzüglich die wenigſtens 5° B. zeigt, verbindet ſich leicht in der Wärme mit dem Pikrotoxin. Nach dem Erkalten ſchießt das Salz in prismatiſchen Nadeln daraus an, die ſich in 50 ſiedendem W. löſen. Salpeterſ. zerſetzt dieſes Salz in der Kälte unter Entwickelung von Salpetergas. Verdünnte Schwefelſ. äußert keine auffallende Wirkung.*).

2353. Sauerkleeſ. P. — Die Sauerkleeſ. löſt das P. am leichteſten auf. 5 Theile derſelben, in 25 W. gelöſt, löſen in der Wärme beinahe einen Theil P. Beim Erkalten ſchießen dreiſeitige Tafeln an, von mäßig bitterm, der gelben China ähnlichen, Geſchmack. Ziemlich leicht in kochendem W. löslich.

2354. Weinſteinſ. P. — In 4 W. gelöſt, wirkt die Weinſteinſ. nicht in der Kälte auf das P. Erwärmt löſt ſie ungefähr 7

*) Das von Pettenkofer erhaltene Salz, ſiehe S. 523 bildete büſchelförmige Kryſtalle, die ſich unter dem Vergrößerungsglaſe als vierſeitige Prismen mit 2 ſchmälern und 2 breitern Seitenflächen und abgeſtumpften Endſpitzen zeigten, ungefärbt waren, ausnehmend bitter ſchmeckten, ſich ſehr ſchwer in Waſſer, dagegen in 6 Theilen Alkohol oder auch Aether, nicht in fetten oder ätheriſchen Oelen auflöſten. Die Aufl. beſaß einen ſehr bittern Geſchmack und reagirte weder ſauer noch alkaliſch. Conc. Schwefelſ. und Salpeterſ. entwickelten keinen Geruch nach Eſſigſ. daraus. Aetzende Alkalien ſchienen die Kryſtalle leicht aufzulöſen, und in etwas zu zerſetzen, indem die Aufl. braun gefärbt erſchien.

Th. davon auf; nach dem Erkalten ſchießen dreiſeitige Nadeln an, von ſehr bittern Geſchmack, auſl. in 20 ſiedendem, 160 kaltem W. Durch Kalkwaſſer wird die Auſl. zerſetzt.

Rhabarbarin.

2355. Ohne noch von beſondrer Darſtellung eines Alkaloids aus der Rhabarberwurzel anderweitig etwas gefunden zu haben*), leſe ich neuerdings in Kaſtners Archiv VIII. 294 folgende, aus Sillimans Journal ausgezogene, Notiz über die Darſtellung eines ſchwefelſ. Rhabarbarins, wobei zugleich angeführt wird, dieß Rhabarbarin ſtehe in demſelben Verhältniß zu der rohen Subſtanz der Rhabarberwurzel, wie das Chinin zur Chinarinde, und beſitze die abführenden Eigenſchaften der erſtern.

Es werden 6 Pfund gröblich zerſtoßener chineſiſcher Rhabarberwurzel in 6 Gallonen**) Waſſers, das mit 2½ Unze (fluid ounces) Schwefelſäure angeſäuert iſt, ½ Stunde hindurch gekocht. Nach Abſeihung des Decocts wird der Rückſtand auf gleiche Weiſe noch zweimal ausgekocht. Zu den vereinigten Abkochungen wird in kleinen Portionen friſch gepulverter Kalk unter beſtändigem Umrühren, um die Einwirkung auf die ſaure Abkochung zu befördern, hinzugethan. Sobald als das Decoct leicht alkaliſch wird, ſetzt ſich ein rothes, flockiges Präcipitat ab, das durch ein leinenes Tuch geſondert, getrocknet, und, nachdem es gepulvert iſt, in 3 Gallonen Alkohols von 36° (B.?) welcher das Rhabarbarin auflöſt, in einem Waſſerbade einige Stunden hindurch digerirt wird. Der von dem Kalkniederſchlage abgeſonderte, und bis auf ⅙ des Ganzen abgezogene, Alkohol hinterläßt eine ſtarke Auflöſung des Rhabarbarins, die mit Schwefelſäure bis zur Sättigung vermiſcht, langſam zur Trockenheit verdampft wird. Der Rückſtand, von braunrother Farbe, untermiſcht mit glänzenden Flocken, iſt von einem ſtechenden ſtyptiſchen Geſchmack, löslich in Waſſer, und vom Geruch der Rhabarberwurzel.

Weitere Unterſuchungen müſſen entſcheiden, was von dieſem vorgeblichen Alkaloid zu halten ſey.

---

*) Denn Pfaffs Rhabarbarin, welches ſich vielmehr dem eiſengrünenden Gerbſtoff anzuſchließen ſchien, iſt nach Hornemann's Unterſuchungen eine aus Farbſtoff, Extractivſtoff u. ſ. w. zuſammengeſetzte Subſtanz. Hornemanns Rheumin und Vaudin's Rhein ſind neutrale Farbſtoffe.

**) 1 Gallone beträgt 37,89 drei Litres.

S o l a n i n.

Literatur. — Vorſchriften zur Bereitung und Anwendung einiger neuen Arzeneimittel von Magendie, überſ. von Kunze. 5te Aufl. 86. — Desfoſſes in Journ. de pharm. VI. Sept. 1820, daraus im Auszuge in Schweigg. J. XXXIV. 265 und in Berl. Jahrb. f. Pharm. 1822. 107. — Wiegmann in Kaſtn. Arch. IV. 416. — Baup in Ann. de Ch. et de Ph. XXXI. 108. — Payen und Chevallier in Journ. de ch. med. Dec. 1825. 517.

2356. Das Solanin iſt von Desfoſſes entdeckt worden. Es findet ſich nach ihm ſowohl in Stengeln als Blättern von Solanum dulcamara (Bitterſüß), und in den Beeren aber nicht in den Blättern von Solanum nigrum (Nachtſchatten); Payen und Chevallier haben es auch in den Beeren des Solanum verbascifolium (ſpurenweis auch in deſſen Stengeln), Morin in den Beeren von Solanum mammosum, und Baup ſelbſt in den Kartoffeln und noch reichlicher in deren Keimen gefunden. Ueberall, wie es ſcheint, iſt es mit Aepfelſ. verbunden, wie wenigſtens Desfoſſes und Morin bei den von ihnen beobachteten Arten des Vorkommens fanden.

2357. **Bereitung.** — 1) Nach Desfoſſes. — Man fällt den filtrirten Saft der Beeren (worin das Solanin verbunden vorkommt), mit Ammoniak, wäſcht den grauen Niederſchlag mit kaltem W., kocht ihn mit Alkohol aus, filtrirt und gewinnt das Solanin theils durch Erkalten, theils durch Abdampfen. Hat man vollkommen reife Beeren angewandt, ſo erhält man ſolchergeſtalt das Solanin ziemlich rein; hat man aber den Saft von unreifen Beeren genommen, ſo bleibt das Solanin mit einer gewiſſen Quantität von Chlorophyll verbunden, von dem man es nur mit vieler Mühe befreien kann.

2) Nach Payen und Chevallier. — Die zerſtoßenen Beeren von Solanum verbascifolium werden wiederholt mit kochendem Alkohol ausgezogen, das eingedickte Extract mit W. erſchöpft, concentrirt und mit reiner Magneſia zuſammengebracht, wodurch ſich Ammoniak entbindet. Der Magneſianiederſchlag wird auf einem Filtrum geſammelt und mit kaltem W. gewaſchen, bis die Fl. farblos durchgeht, dann mit kochendem Alkohol behandelt. Dieſer färbt ſich gelb und ſetzt beim Abdampfen ein gelbliches Pulver ab, gemengt mit einer kryſtalliniſch körnigen Materie. Letztre wird auf einem Filtrum geſammelt, mit wenig W. gewaſchen, getrocknet, dann durch Wiederauflöſen in Alkohol und Behandeln mit thieriſcher Kohle als faſt farbloſes kryſtalliniſches Solanin, doch nur in kleiner Menge, erhalten.

2358. **Eigenſchaften.** — Das Solanin iſt nach Desfoſ-

ſes im Aeußern dem Cholesterin ähnlich, erſcheint nämlich als ein perlenmutterartig ſchimmerndes, undurchſichtiges weißes Pulver; zeigte nach Payen unter der Lupe lange rechtwinkliche abgeplattete, weiße, durchſichtige Prismen. — Es iſt geruchlos, von etwas bitterm und widerlichen Geſchmack*), reagirt auf Curcumä nur wenig alkaliſch, ſtellt aber das Blau des gerötheten Lackmus wieder her, ſchmilzt in der Siedhitze des Waſſers und gerinnt darauf beim Erkalten zu einer citrongelben durchſichtigen Maſſe. In höherer Hitze zerſetzt es ſich nach Art stickſtofffreier Subſtanzen mit Zurücklaſſung von wenig Kohle. (Desfoſſes). Dieſe iſt leicht, ſchwammig und verbrennt im Platintiegel ohne Rückſtand (Payen).

2359. Es iſt unaufl. in kaltem W.; heißes nimmt $\frac{1}{8000}$ davon auf; Alkohol weit mehr, Aether weniger. Olivenöl und Terpentinöl wirken nicht merklich darauf. Von Chlor wird es nicht zerſtört, ſondern in auflösliches ſalzſ. und chlorſ. Salz verwandelt. Es wird nicht von Salpeterſ. geröthet.

Mit Säuren verbindet es ſich leicht nach Desfoſſes und giebt neutrale Auflöſungen, woraus es ſich durch Alkalien in gallertähnlichen Flocken wieder fällen läßt. Dieſe Salze laſſen ſich nach Desfoſſes nicht kryſtalliniſch darſtellen, ſondern bilden gummiähnliche durchſichtige, ſpröde, nicht zerfließende Maſſen. Jedoch bemerkten Payen und Chev., als ſie eine ſehr ſchwach mit Schwefelſ. überſättigte und zum Sieden erhitzte Aufl. des Solanins zum Verdunſten hinſtellten, daß ſich ein ſchmaler Streifen kleiner perlenmutterartiger Kryſtalle bildete, der aber nur etwa 4 p. C. der ganzen concentrirten Maſſe betrug, welche im Uebrigen nach dem Trocknen zerreiblich und durchſcheinend war. 100 Solanin hatten hiebei (in beiden Maſſen zuſammengenommen) 9,6 Schwefelſ. geſättigt. Nach Desfoſſes ſättigen 100 Solanin 10,951 Schwefelſ. oder 6,666 Salzſ.

2360. Wirkung auf den thier. Organismus. — 2 bis 4 Gran Solanin, in den Magen eines Hundes oder einer Katze gebracht, erregten heftiges Erbrechen, worauf bald ein mehrere Stunden anhaltender Schlaf folgte.

Strychnin.

Literatur. — Pelletier und Caventou in Ann. de Ch. et de Ph. X. 142.; auch in Trommsd. N. J. III. St. 2. 224; auch

*) Durch Verb. mit Säure tritt der bittre Geſchmack ſtärker hervor, beſ. durch Eſſigſ. (Desfoſſes).

in Buchners Repert. VII. 169; auch in Berl. Jahrb. 1820. 206; auch in Gilb. Ann. LXIII. 287. auch in Pfaff mat. med. VI. 207. — Ebendieſelben in Trommsd. N. J. VII. St. 1. S. 314. — Ebendieſelben in Ann. de Ch. et de Ph. XXVI. 44.; auch in Berl. Jahrb. 1825. 112. — Pettenkofer in Buchner's Repert. VII. 225. — Henry in Berl. Jahrb. 1824. 126. — Steinmann in Schweigg. J. XXV. 410. — Dumas und Pelletier in Schweigg. J. N. R. X. 92, auch in Trommsd. N. J. IX. 129. — Ferrari in Schweigg. J. N. R. X. 402. — Corriol in Journ. de pharm. oct. 1825. 492; auch in Geiger Mag. 1826. Febr. 148.

Ueber Wirkung auf den thier. Organismus: Pelletier und Caventou in Ann. de Chim. et de Phys. X. — Dr. Gottlieb Cramer Strychnii vis et efficacia in corpus animale. — Omodei in annali universali di medicina. No. 32. fasc. 236. — Andral in Magendie Journal de physiologie. Juillet. 1823. — Segalas ebend. oct. 1822. — Hubbard in Salzb. med. chir. Zeit. 1824. No. 65. p. 215.

2361. Das Strychnin wurde von Pelletier und Caventou im J. 1818 in der nux vomica, der Faba Sti. Ignatii und dem lignum colubrinum (von Strychnos colubrina) in Verbindung mit Igaſurſ. entdeckt; ſpäter, wahrſcheinlich in Verb. mit derſelben S., auch im Upas tieutè, während es im Upas Anthiar nicht vorhanden iſt. In den Krähenaugen kommt es mit verhältnißmäßig viel, in den Ignatzbohnen mit wenig Brucin vor, im Upas tieuté ohne Brucin.*) Im Anfange nannten die Entdecker dieſes Alkaloid Vaugueline, weil von Vauquelin die erſte Andeutung alkaloidiſcher Principe überhaupt ausgegangen war (ſiehe Alkaloid der Daphne); ſpäter vertauſchten ſie dieſen Namen mit Strychnin, indem ſie ſich gewiſſermaßen ein Gewiſſen daraus machten, den Namen Vauquelins an eine ſo giftig wirkende Subſtanz zu knüpfen. — Magendie ſchlug vor, es Tetanin zu nennen.

2362. Zu bemerken iſt, daß man das Strychnin allenthalben, wo es bis jetzt gefunden worden iſt, (neben Igaſurſ.), in Verb. mit einem gelben Farbſtoff angetroffen hat, von welchem es bei der Darſtellung aus Krähenaugen und Ignatzbohnen kaum ganz rein zu erhalten iſt, viel leichter dagegen bei der Darſtellung aus dem Upas tieuté; wo es außer dieſem gelben noch einen braunen Farbſtoff, der

*) Ob es auch im Schlangenholze mit Brucin vorkomme, iſt nicht ausgemacht, denn obwohl Pell. und Cav. blos von Strychnin darin ſprechen, ſo haben ſie es doch nicht beſonders auf Brucin unterſucht.

durch Salpeterſ. grün wird, zum Begleiter hat. Der Gegenwart des letztern ſchreiben auch Pell. und Cav. die in dieſem Fall leichter gelingende Trennung vom gelben Farbſtoff zu, indem er nämlich durch die V., die er ſeinerſeits zum Strychnin äußert, der V. des gelben Farbſtoffs zum Strychnin entgegenwirke. Dieſer gelbe Farbſtoff beſitzt die ausgezeichnete Eigenſchaft, durch conc. Salpeterſ. geröthet zu werden; daher Pell. und Cav. dieſe Eigenſchaft früher als eine dem Strychnin und ſeinen Salzen an ſich zukommende beimaßen, was ſie jedoch durch neuere Unterſuchungen berichtigt haben.

2363. **Bereitung.** 1) **Aus der Ignatzbohne.** — a) Nach Pell. und Cav. — Man zieht aus der geraspelten Ignatzbohne das Fett durch ſiedenden Aether aus, kocht ſie wiederholt mit Alkohol, filtrirt die Auszüge nach ihrer Vereinigung zweimal, das erſtemal ſiedend, um ſie von den Saamenſtückchen, das zweitemal gänzlich erkaltet, um ſie von einem geringen, ſich alsdann ausſcheidenden, Antheile wachsartiger Mat. zu trennen; dampft ſie darauf ab und verſetzt eine conc. wäßrige Löſung des braungelblichen Rückſtands (welcher das Strychnin, Igaſurſ., Farbſtoff und noch fettige Materie enthält) mit Aetzkalilauge, wo das Strychnin niederfällt, und mit kaltem W. ausgewaſchen ſich weiß und kryſtalliniſch darſtellt. — Oder: man kocht den braungelblichen Rückſtand einige Minuten lang mit W. und reiner Magneſia, bringt nach dem Erkalten alles auf ein Filtrum, auf welchem die Magneſia und kryſtalliniſche Mat. zurückbleibt; entzieht die färbende Mat. durch Auswaſchen mit kaltem W. und kocht dann den Rückſtand mit Alkohol aus, welcher das Strychnin aufnimmt und nach dem Abfiltriren von der Magneſia und Abdampfen das Strychnin liefert. — Auch aus dem durch Aether ausgezogenen Fett läßt ſich noch eine gewiſſe Quantität Strychnin erhalten; indem man es eine Zeit lang mit ſalzſäurehaltigem W. kocht, und das ſo ausgezogene ſalzſ. Strychnin durch ein Alkali fällt. Da in der Ignatzbohne neben Strychnin auch etwas Brucin enthalten iſt; ſo muß das durch dieſes Verfahren erhaltene Strychnin noch auf die (2364) anzuzeigende Weiſe davon gereinigt werden.

b) Nach **Pettenkofer** und **Steinmann.** — **Pettenkofer** weicht die Ignatzbohnen erſt 24 Stunden in Waſſer ein, wodurch ſie ſo weich werden, daß ſie ſich leicht mit dem Wiegemeſſer fein zerſchneiden laſſen. Dieſe zerſchnittenen und getrockneten Bohnen zieht er durch wiederholtes Kochen mit Alkohol aus, und fällt aus dem zum Extract abgedampften und wiederaufgelöſten Auszuge das Strychnin durch Kali, wie bei der erſten Modification des Verfahrens von Pell. und Cav. angegeben worden. Er erhielt auf ſolche Art aus 12 Unzen Bohnen 80 Gran nur wenig gelb gefärbten Strychnin's. —

Auch nach Steinmann gelingt die Darſtellung des Strychnins aus den Ignazbohnen ſehr gut ohne die vorgängige koſtbare Anwendung des Aethers, indem man gleich Anfangs mit Alkohol von 0,830 ſp. G. kocht, das filtrirte Decoct erkalten und einige Tage ſtehen läßt, um die vollkommene Abſcheidung der wachsartigen Mat. zu bewirken, hierauf die Tinctur zum Extract eindampft, in W. auflöſt, und aus dieſer Aufl. das Strychnin durch Aetznatron oder Magneſia fällt, hierauf wieder in abſ. Alkohol auflöſt und freiwillig verdunſten läßt.

2) Aus den Krähenaugen (nux vomica). — a) Nach Pelletier und Caventou. — Man kocht die Krähenaugen in verkleinertem Zuſtande*) mit Alkohol von 85 p. C. aus, dampft ab, löſt den Rückſtand in W. auf und fügt der Aufl. ſo lange baſ. eſſigſ. Bley zu, als noch ein Niederſchlag erfolgt, welcher das Fett, die Igaſurſ. und den größten Theil des färbenden Princips enthält, während das Strychnin zugleich mit Brucin an Eſſigſ. gebunden in der Aufl. zurückbleibt, die noch überdieß einen Antheil Farbſtoff und bisweilen einen Ueberſchuß des Bleyſalzes enthält. Das Bley trennt man durch Schwefelwſſſtgas, filtrirt die Fl. und läßt ſie mit Magneſia aufkochen, welche ſich mit der Eſſigſ. verbindet und einen Niederſchlag von Strychnin und Brucin bewirkt. Dieſen wäſcht man mit kaltem W. aus, kocht ihn dann mit Alkohol aus, filtrirt dieſen von der Magneſia ab, und erhält ſo durch Abdampfen des Alkohols eine Miſchung von Strychnin, Brucin und Farbſtoff, woraus man das Strychnin auf die, (2364) anzuzeigende Weiſe rein abtrennt.

b) Nach Corriol. — Die Krähenaugen werden mit kaltem W. macerirt und dieſes dreimal wiederholt, und zwar jedesmal 8 Tage lang, wobei es gut iſt, die Materie mehreremale mit einem hölzernen Spatel umzurühren. Die vereinten Flüſſigkeiten werden dann auf einem freien Feuer bis zur Syrupsconſiſtenz abgeraucht, alsdann durch Zuſatz von Alkohol der gummige Antheil niedergeſchlagen. Der gummöſe Niederſchlag wird mit Alkohol ausgewaſchen und ausgepreßt, und die geiſtigen Tincturen im Waſſerbade bis zur Extractconſiſtenz abgeraucht. Dieſes Extract, was faſt ganz aus Strychnin und Igaſurſ. zuſammengeſetzt iſt, wird nun wieder in kaltem W. aufgelöſt, um die darin enthaltene fette Materie abzuſcheiden. Die Fl. wird alsdann etwas erwärmt und Kalkmilch zugeſetzt, wodurch die Igaſurſ. von dem Strychnin getrennt wird und ein kleiner Kalküberſchuß bleibt. Der getrocknete Niederſchlag wird hernach mit kochendem

---

*) Nach Millard gelingt das Pulvern der Krähenaugen am beßten, wenn man ſie 4 Stunden lang in einen Backofen ſchiebt, nachdem das Brod heraus iſt, dann ſogleich zerſtößt.

ſehr ſtarkem Alkohol behandelt, welcher das Strychnin auflöſt, das man durch Abdampfen im Waſſerbade aus dem Alkohol, in dem es gelöſt war, erhält. In dieſem Zuſtande enthält es noch etwas färbende Materie und Brucin. Es davon zu reinigen, verfährt man, wie (2364) angegeben werden wird. — Robiquet wirft dieſer Methode das Zeitraubende vor und zieht Henry's Methode vor, welche wir jetzt beſchreiben wollen.

c) Nach Henry. — Pulveriſirte Krähenaugen werden in einem Kolben mit W. ausgekocht, die Abkochung zur Dicke eines ſtarken Syrups abgeraucht, nach und nach pulveriſirter Kalk bis zu einem kleinen Ueberſchuſſe zugeſetzt, wodurch eine dicke gelatinöſe Maſſe entſteht, die mit Alkohol von 38° B. in der Hitze ausgezogen, am Ende ausgepreßt wird. Von der filtrirten Tinctur wird der Alkohol abgezogen, worauf eine geringe Menge einer ſehr gefärbten Fl. und glänzende Kryſtalle zurückbleiben, beſtehend aus Strychnin (mit Brucin), und mit färbenden und öligen Theilen noch verunreinigt. Um Reinigung zu bewirken, wendet man ſchwache Salpeterſ., aber ja nicht im Uebermaße an, weil ſonſt die fremden Stoffe ſich mit auflöſen. Die zur Hälfte eingeengte Fl. wird dann mit thier. Kohle aufgekocht, filtrirt, wo beim Erkalten ſalpeterſ. Strychnin (mit ſalpeterſ. Brucin) herauskryſtalliſirt, das durch neues Auflöſen und Kryſtalliſiren vollends gereinigt wird. Um das Strychnin daraus abzuſcheiden, wird es in W. aufgelöſt, und Ammoniak in geringem Ueberſchuſſe zugeſetzt, wo das Strychnin als weißes Pulver niederfällt: (da es jedoch noch nicht rein von Brucin iſt, durch das (2364) anzugebende Verfahren davon abgeſondert werden muß*)). Die Mutterlauge des ſo zerſetzten ſalpeterſ. Strychnins liefert nicht leicht Kryſtalle mehr, weil das Strychnin durch Verb. mit extractiven Theilen viel auflöslicher wird. Durch neuen Zuſatz von pulveriſirtem Kalk ſoll jedoch der Reſt des Strychnins vollends ausgeſchieden werden können. 1000 Th. pulveriſirter Krähenaugen gaben ſo 5 bis 6 Th. Strychnin.

d) Nach Ferrari. — Drei Pfund Krähenaugen werden zwei Stunden lang mit 30 Pfund Waſſer, welchem 6 Unzen Salzſäure oder 3 Unzen Schwefelſ. zugeſetzt ſind, gekocht, das Decoct in Ueberſchuß mit Kalk verſetzt, und nach einigen Tagen der von der Flüſſigkeit getrennte Bodenſatz geſammelt und getrocknet. Dieſen behandelt man nun im Waſſerbade mit 80 p. C. haltigem Alkohol, trennt die

*) Henry berückſichtigte bei ſeinem Verfahren die Trennung des Brucins vom Strychnin nicht, weil zu der Zeit, wo er dieß Verf. bekannt machte, das gleichzeitige Vorkommen des Brucins mit dem Strychnin in den Krähenaugen noch nicht bekannt war.

geiſtige Löſung, und zieht den Alkohol durch Deſtillation ab. Die gelbliche, trübe, bittere Flüſſigkeit erſtarrt bei gehöriger Concentration, während ſie erkaltet, und wird dann noch auf die (2364) anzuzeigende Weiſe gereinigt.

e) Nach Pettenkofer. — 12 Unzen fein geſchnittener Krähenaugen wurden mit 24 Unzen Waſſer 24 Stunden lang kalt digerirt und dann abgegoſſen. Dieſe Digeſtion mit Waſſer wurde 3mal wiederholt und den letztern 24 Unzen Waſſer einige Tropfen Schwefelſäure hinzugeſetzt. Sämmtliche Auszüge wurden bis auf 8 Unzen abgedampft. Dieſe dunkelbraune etwas trübe Flüſſigkeit wurde mit einer Auflöſung von 3 Drachmen Aetzkali in 2 Unzen Waſſer vermiſcht; ſie wurde gelbbraun und ſehr trübe; und zugleich wurde ein beſonderer unangenehmer narkotiſcher Geruch entwickelt. Schon nach 6 bis 8 Stunden fing der Niederſchlag an zu kryſtalliſiren. Nach 24 Stunden wurde die übrige Flüſſigkeit abgegoſſen und das Str. mit kaltem Waſſer ausgewaſchen und getrocknet. Auf dieſe Weiſe wurden 30 Gr. Str. erhalten (das jedoch noch mit Brucin gemengt iſt, und daher auf die (2364) anzugebende Weiſe davon gereinigt werden muß). Die noch rückſtändigen Krähenaugen hatten einen kaum noch merklich bittern Geſchmack.

3) Aus dem Schlangenholz. — Aus dem Schlangenholz ſtellten Pelletier und Caventou das Strychnin auf dieſelbe Art dar, als aus den Krähenaugen (S. 531).

4) Aus dem Upas tieuté nach Pelletier und Caventou. — Das Upas wird in Waſſer gelöſt, die Löſung filtrirt und mit geglühter Magneſia gekocht. Das röthlichgelbe Sediment wird gewaſchen und getrocknet, und dreimal mit ſtarkem Alkohol (ſiedend) behandelt. Die ziegelfarbigen Tinkturen laſſen nach dem Abrauchen eine orangegelbe Materie, welche aus Strychnin und aus braunem Farbſtoff, (der durch Salpeterſ. grün wird) beſteht, (während der das Strychnin noch außerdem begleitende gelbe Farbſtoff von den Waſchwäſſern fortgenommen wird). Man löſt dieſen Rückſtand in ſchwacher Schwefelſ. auf, filtrirt die Löſung über Thierkohle, behandelt ſie mit Magneſia, zieht mit ſtarkem Alkohol den Magneſianiederſchlag aus, und läßt den Alkohol langſam verdampfen.

2364. Reinigung des Strychnins von Brucin und dem anhängenden Farbſtoff. — Da das Strychnin bei der Darſtellung aus den Pflanzentheilen, in welchen es mit Brucin zugleich vorhanden iſt (2362), ſtets mit dieſem, und jedenfalls anfangs auch mit Farbſtoff verunreinigt erhalten wird, ſo hat man es hievon zu befreien. Zu dieſem Zweck läßt man das unreine Strychnin in ein wenig kaltem ſchwachem Alkohol maceriren, indem in ſolchem das Bru-

ein und der Farbſtoff leicht, das Strychnin ſchwierig aufgelöſt wird, daher letztres als weißes Pulver zurückbleibt, wiewohl noch nicht ganz rein von Brucin. Dieſes Pulver löſt man in kochendem rectificirten Alkohol auf, und bei deſſen Abdampfen ſchießt das Strychnin an. Man muß dabei Sorge tragen, etwas alkoholiſche Mutterlauge zurückzulaſſen, welche das noch verunreinigende Brucin zurückhält. Dieſes Verfahren kann man noch öfter wiederholen, wodurch man das Strychnin immer reiner erhält *). Es iſt jedoch zu bemerken, daß es faſt unmöglich ſcheint, aus den Krähenaugen ein von gelbem Farbſtoff ganz freies Strychnin zu erhalten, wie ſich dadurch zu erkennen giebt, daß es immer noch durch Salpeterſ. geröthet wird. Bei den Ignatzbohnen kommt man dieſem Erfolge ſchon näher, und bei dem Upas Tieuté erhält man ihn leicht.

2365. *Eigenſchaften.* Das durch Kryſtalliſation aus der geiſtigen, mit wenig W. verdünnten, Löſung gewonnene Strychnin ſtellt nach P. und C. faſt nur mikroſkopiſche Kryſtalle dar, welche als vierſeitige Prismen erſcheinen, mit vierſeitiger, auf den Seitenflächen aufgeſetzter, Zuſpitzung. *Pettenkofer* erhielt es aus den Ignatzb. in büſchelförmig zuſammengeſtellten pyramidal zugeſpitzten Kryſtallen. — Bei ſchneller Ausſcheidung erſcheint es nach P. und C. weiß und körnig. Sein Geſchmack iſt unerträglich bitter und ſein Nachgeſchmack mit dem gewiſſer Metallſalze zu vergleichen. Geruch beſitzt es nicht. An der L. erleidet es keine Veränderung. Es bläut geröthetes Lackmuspapier. Es iſt weder ſchmelzbar noch flüchtig; denn der Einwirkung der Hitze ausgeſetzt fließt es nicht eher, als in dem Augenblicke, wo es ſich verkohlt. Der Hitzegrad, bei dem ſeine Zerſ. eintritt, iſt noch niedriger, als der, bei dem die meiſten organiſchen Stoffe zerſtört werden. Am freien Feuer erhitzt, bläht es ſich auf, wird ſchwarz und giebt brenzliches Oel, ein wenig W. und Eſſigſ., khlſ. Gas und gekohltes Wſſſtgas und khlſ. Ammoniak mit Rücklaſſung von Kohle. Mit Kupferdeutoxyd verbrannt liefert es viele Khlſ. und Stckſt.

2366. Ungeachtet ſeines äußerſt ſtarken Geſchmacks iſt das Strychnin doch im W. faſt unlöslich; denn es erfordert bei 10° C. 6667 Th. davon zur Aufl., und von kochendem 2500 Theile. Die kalte Aufl. mit der 100fachen Menge W. verdünnt, hat noch immer einen ſehr bemerkbar bittern Geſchmack. Es löſt ſich ziemlich leicht in ſtarkem, nur wenig in ſchwachem *Alkohol*, nicht merklich in *Aether* oder *fetten Oelen*, doch nehmen dieſe einen bittern Geſchmack davon

*) Da das Brucin in flüchtigen Oelen ſehr wenig, das Strychnin leicht darin aufl. iſt, und beim Erkalten daraus kryſtalliſiren kann, ſo könnte man vielleicht dieſe Methode zur Trennung verſuchen.

an. Sehr leicht löſt es ſich dagegen in flüchtigen Oelen und kann beim Erkalten der geſättigten heißen Löſungen daraus kryſtalliſiren.

Läßt man Schwefel und Strychnin zuſammen in deſt. Waſſer kochen, ſo äußern ſie keine Wirkung auf einander. — Erhitzt man ein Gemeng von Schwefel und Strychnin zuſammen, ſo beobachtet man bis zum Schmelzpunct des Schwefels keine Veränderung, aber alsdann zerſetzt ſich das Strychnin unter Entbindung einer großen Menge von Schwefelwſſſtgas. — Der Khlſt. vereinigt ſich mit dem Strychnin nicht.

2367. — Ueber die Wirkung des Jods und Chlors ſ. (2379. 2380). Ueber die Wirkung der Salpeterſ. (2376. 2377).

2368. Zuſammenſetzung. — Das Strychnin verliert Nichts durch Trocknen im luftleeren Raum, bei der Temp. des kochenden Waſſers und darüber. Pell. und Cav. fanden es durch Verb. mit Kupferoxyd zuſammengeſetzt aus:

	1ſte Zerl.	2te Zerl.	Mittelzahl
Khlſt.	77,92	78,52	78,22
Stckſt.	8,98	8,86	8,92
Wſſſt.	6,66	6,43	5,54
Srſt.	6,74	6,02	6,38
	100,30	99,83	100,06

2369. Wirkung auf den thieriſchen Körper. — Die Wirkungsart des Strychnins auf den Menſchen ſowohl als Thiere unterſcheidet ſich von der des geiſtigen Brechnußextracts, das ihm ſeine Wirkſamkeit verdankt, blos durch ihre weit größere Energie. Ein Achttheil eines Grans reicht hin, einen ſtarken Hund zu tödten. Ein Viertelgran äußert auf einen geſunden Menſchen oft ſchon ſehr deutliche Wirkungen. Die Zufälle, unter denen der Tod erfolgt, ſind hauptſächlich ſtarrkrampfartig. — Dr. Defernon beſchreibt bei den durch geiſtiges Brechnußextract vergifteten Thieren eine eigene Contraction der Milz, welche Magendie ebenfalls beobachtete. Nach ihm, wenn man das an der Wirkung dieſer Subſtanz leidende Thier berührt, ſo bekommt es eine Erſchütterung wie durch einen ſtarken elektriſchen Schlag, und zwar iſt dieſes bei jeder erneuerten Berührung der Fall. Die Durchſchneidung des Rückenmarks unter dem Hinterhaupte, und ſelbſt die vollkommene Trennung des Kopfs vom Rumpfe, heben die Wirkungen dieſer Subſtanz nicht auf, ſondern ſie dauern noch einige Zeit lang fort.

Strychninſalze.

2370. Alles über die Strychninſalze Bekannte verdanken wir den Unterſuchungen von Pelletier und Caventou.

2371. Das Strychnin wird durch ſämmtliche Alkalien und die Magneſia aus ſeinen Salzauflöſungen gefällt. Wie Thon-, Glycin- und Yttererde wirken, iſt nicht bekannt. Die übrigen Metalloxyde werden größtentheils durch das Strychnin aus ihren Auflöſungen getrennt. Um dieſe Niederſchläge zu bewirken, muß man eine Auflöſung des Strychnins in ſchwachem Alkohol nehmen, da W. nicht genug davon auflöſt, oder man muß das Strychnin mit der Salzlöſung kochen. In mehrern Fällen wird jedoch nicht alles Oxyd ausgeſondert, wo ſich dann ein dreifaches Salz bildet: ſo wenn man das Strychnin mit ſchwefelſ. Kupfer kochen läßt (2378). Galläpfelaufguß fällt die Strychninſalze vermöge ſeines Gerbſtoffgehalts. Der Niederſchlag iſt weiß und ſehr fein. Bei 20000facher Verd. der Aufl. findet noch Trübung Statt. Reine Gallusſ. bewirkt keine Trübung.

2372. Die Strychninſalze ſind meiſt kryſtalliſirbar und beſitzen einen unerträglich bittern Geſchmack. Wegen ihrer Löslichkeit wirken ſie noch heftiger giftig, als das reine Strychnin. Wenn das Strychnin, aus dem ſie bereitet wurden, vom anhängenden Farbſtoff nicht ganz rein war (vergl. 2362), ſo werden ſie durch wenig conc. Salpeterſ. blutroth, durch mehr gelb gefärbt. Ausführlicheres hierüber ſiehe (2377). Nach Ferrari (Schweigg. J. 1824. X. 4. 493) verflüchtigen ſich das ſchwefelſ., ſalzſ., ſalpeterſ. und eſſigſ. Strychnin (wahrſcheinlich auch die andern Strychninſalze) bei der Temperatur des kochenden Waſſers, wenn ihre Aufl. conc. genug iſt, und einen Säureüberſchuß enthält.

2373. Ueber die Sättigungscapacität des Strychnins vergl. ſchwefelſ. Strychnin (2378) und ſalzſ. Str. (2380).

2374. Kohlenſ. Strychnin. — Es fällt beim Vermiſchen eines andern Strychninſalzes mit einem kohlſ. Alkali als ein flockiges Magma nieder. Es iſt wenig in reinem, aber leicht in mit Kohlſ. geſchwängertem W. aufl.; aus welcher Aufl., ſobald die überſchüſſige Kohlſ. in der Luft entwichen iſt, das kohlſ. Salz ſich in körnigen Kryſtallen wieder ausſcheidet.

2375. Phosphorſ. Strychnin. — Die Phosphorſ. bildet mit dem Strychnin ein lösliches, vollkommen kryſtalliſirbares Salz, welches in ausgezeichneten vierſeitigen Prismen erſcheint. Man kann das phosphorſ. Strychnin nur durch doppelte Zerſ. vollkommen neutral erhalten; denn wenn man verd. Phosphorſ. auch mit einem Ueberſchuß von Strychnin kochen läßt, ſo bleibt die überſtehende Fl. noch

immer bemerklich ſauer, und in dieſem Zuſtande kryſtalliſirt das Salz leicht *).

2376. **Salpeterſ. Strychnin.** — Man erhitzt ſehr verd. Salpeterſ. mit etwas mehr Strychnin, als zur Sättigung erforderlich iſt, und ſondert von der Fl. durch Filtration den unaufgelöſten Ueberſchuß der Baſe ab. Das ungefärbte Filtrat hinterläßt beim Verdunſten glänzende, büſchel-, garbe- und ſternförmig gruppirte Spießchen, welche ein **neutrales Salz** ſind. Dieſes Salz iſt weit auflöslicher in ſiedendem W., als in kaltem und außerordentlich bitter.

Dampft man eine Löſung dieſes Salzes, noch nicht bis zum Kryſtalliſiren, aber nicht mehr weit davon entfernt, ab und ſetzt einige Tropfen ſchwache Salpeterſ. hinzu, ſo kryſtalliſirt ein **ſaures Salz**, in weit zartern Nadeln, als die des neutralen. Dieſes ſaure Salz aber wird durch die Eintrocknung verändert und erleidet (wenn es nicht ganz rein von gelbem Farbſtoff war), durch die Einwirkung des überſchüſſigen Antheils S. auf das Strychnin eine roſige Färbung. — Wird das ſalpeterſ. Strychnin einem nur etwas höhern Hitzegrade als dem des ſiedenden Waſſers ausgeſetzt, ſo wird es gelb und zerſetzt ſich bald. In verſtärkter Hitze bläht es ſich auf und verkohlt ſich unter einem Geräuſch, wie von auf glühende Kohlen geſtreutem Salpeter. Bei vollkommen neutralem Zuſtande entwickelt das Salz hiebei kein Licht; bei einem Säureüberſchuß aber entſteht Verpuffung und Lichtentwicklung. Im Rückſtande bleibt eine voluminöſe Kohle. — Das ſalpeterſ. Strychnin iſt löslich in **Alkohol**, unlöslich in **Aether**.

2377. Daß die Farbenänderungen, welche **conc. Salpeterſ.** am Strychnin und ſeinen Salzen bewirkt, eigentlich auf Beimiſchung eines fremden Stoffs beruht, iſt ſchon S. 536 erwähnt worden. Da jedoch dieſer bei der gewöhnlichen Darſtellung nicht ganz davon zu trennen iſt (2362), ſo wollen wir hier dieſe Einwirkung auf das ſo verunreinigte Strychnin näher beſchreiben.

Wenn man conc. oder ſehr verdünnte Salpeterſ. darauf einwirken läßt, ſo nimmt das Strychnin ſogleich eine Amaranthfarbe an, welche bald darauf blutroth erſcheint; dieſer folgt ein gelblicher Stich, welcher immer erhöhter wird und ins Grünliche fällt. Die Salpeterſ. färbt ſich gleicherweiſe, indem ſie dieſe Mat. auflöſt. Während dieſer Einwirkung verbreitet ſich der Geruch nach Salpetergas. — Mit den Strychninſalzen nimmt die conc. Salpeterſ. ebenfalls dieſe verſchiednen Farben an; in dieſem Falle iſt aber die rothe weit leb-

---

*) Man erſieht aus dieſer wörtlich nach P. und C. angeführten Beſchreibung nicht deutlich, ob für dieß ſaure Salz die angegebne Kryſtallgeſtalt gilt, oder für das neutrale.

hafter und andauernder, und es iſt eine weit größere Menge Salpeterſ. nöthig, um dieſe Farbe zu zerſtören und die gelbliche hervorzubringen. — Die Hitze vermehrt die erwähnte Einwirkung der Säure dergeſtalt, daß, wenn ſie auch zu verdünnt angewandt wird, um in der Kälte das Strychnin zu röthen, durch Hülfe der Wärme dennoch oft dieſer Erfolg eintritt. Conc. Salzſ. oder Schwefelſ. auf die ſalpeterſ. Salze des Strychnins getröpfelt, bewirken auf der Stelle die rothe Farbe vermöge Einwirkung der frei gewordenen Salpeterſäure. Andre Säuren äußern dieſe Wirkung nicht, weil ſie die Salperſ. nicht frei machen.

Daß jedoch die conc. Salpeterſ. nicht blos verändernd auf den begleitenden Farbſtoff, ſondern auch zugleich auf das Strychnin ſelbſt wirke, lehren folgende Umſtände.

Hat man ein Strychninſalz durch eine gewiſſe Menge Salpeterſ. geröthet und fügt darauf Kali zu, ſo entſteht, wenn die Flüſſigkeiten genug conc. waren, ein orangefarbner Niederſchlag, welcher ſich in größerer Waſſermenge löſet. Wenn man anſtatt des Kali's Magneſia anwendet, ſo erhält man durch Filtration eine ebenfalls orangegefärbte Fl., und die Magneſia iſt durch dieſelbe Mat. gefärbt, welche man durch Auswaſchen gänzlich entfernen kann. Die ſchicklich verdunſteten Flüſſigkeiten geben eine ſyrupartige Maſſe, welche beim Erkalten eine körnige, aus ſalpeterſ. Magneſia und modificirtem Alkali beſtehende Maſſe bildet. In dieſem Zuſtande iſt das Strychnin zwar noch alkaliſch, aber ſowohl ſeine heftige Wirkung, als ſeine Salzbildungsfähigkeit ſind geſchwächt; indeſſen ſättigt es noch immer die Säuren und bildet ſelbſt mit den ſchwächſten vegetabiliſchen Säuren rothgefärbte Salze.

Die gelben Salze, welche aus der verlängerten Einwirkung der Salpeterſ. auf das Strychnin und ſeine Verbindungen entſtehen, geben mit Magneſia behandelt ebenfalls eine ſehr leicht lösliche alkaliſche Subſtanz; doch iſt in dieſer neuen Modification die Alkalinität weit ſchwächer. Wenn man die Verhältniſſe der Salpeterſ. vermehrt, ſo wird die gelbe Farbe dunkler und nimmt einen Stich ins Grünliche an, welcher nur durch eine große Menge Salpeterſ. verſchwindet. In dem Augenblicke, wenn die Maſſe anfängt feſt zu werden, entflammt (?) ſie ſich, und in der nach Auskochen mit W. geſättigten ſauren Fl. entdeckt man die Gegenwart der Sauerkleeſ. — Die Salpeterſ. ſcheint demnach bei ihrer Einwirkung auf das Str. die alkaliſche Kraft deſſelben immer mehr zu ſchwächen, und Pell. und Cav. halten es für wahrſcheinlich, daß man durch vorſichtiges Behandeln eine Reihe von Modificationen aus demſelben darſtellen könnte, welche

ſtufenweiſe weniger alkaliſch, darauf neutral und endlich ſauer erſcheinen würden.

Wenn man Schwefelwſſſtgas durch die Löſung eines gerötheten Strychninſalzes ſtreichen läßt, ſo entfärbt ſie ſich auf der Stelle, und wird vollkommen weiß oder behält nur einen Stich ins Gelbliche, welcher von einem geringen Antheil des beigemiſchten gelben Salzes herrührt, denn in den gelben Salzen ſtellt Schwefelwſſſt. die Urfarbe nicht wieder her. Die rothe Farbe der Löſung kann man durch Erhitzung wieder herſtellen. — Auch wenn man dem gerötheten Strychninſalze eine gewiſſe Quantität ſalzſ. Zinnprotoxyd zuſetzt, ſo verſchwindet die rothe Farbe; ein neuer Antheil Salpeterſ. bringt ſie wieder hervor; man kann ſie wiederum durch das Zinnſalz zerſtören und dieſe Wirkung abwechſelnd ſo lange erneuern, bis aller Stoff durch die nach und nach hinzugefügten Antheile der Salpeterſ. gelb geworden iſt; denn das ſalzſ. Zinnprotoxyd kann die Farbe der gelben Salze nicht ganz verſchwinden machen. Das ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd hat eine ähnliche Wirkung, eben ſo, doch minder ausgezeichnet, auch das ſchwefligſ. Gas.

2378. Schwefelſ. Strychnin. — Das neutrale Salz erſcheint in durchſcheinenden Cuben, in weniger als 10 kaltem, noch leichter in ſiedendem W. löslich; an der Luft oder bei Erhitzung im Waſſerbade ohne merklichen Gewichtsverluſt etwas an Durchſichtigkeit verlierend; bei ſtärkerer Hitze ungefähr 3 p. C. Gewichtsverluſt erleidend, in noch ſtärkerer Hitze ſich verkohlend. — Dem Verſuche zufolge beſtand das Salz in 100 Th. aus 90,501 Baſis; 9,499 S. oder 100 Baſis, 10,486 S., wonach es ſcheint, daß in Baſis und S. gleiche Srſtmengen vorhanden ſind.

Wenn man die neutrale Löſung mit etwas überſchüſſiger Schwefelſ. verſetzt, zur Trockniß abdampft, und die nicht gebundne S. mit Aether auszieht, ſo erhält man ein in ſehr ſauren feinen Nadeln kryſtalliſirtes Salz.

Läßt man das Str. mit ſchwefelſ. Kupfer kochen, ſo entſteht bald ſtatt der blauen Farbe eine grüne und ein Theil des Kupferdeutoxyds ſchlägt ſich nieder. Die filtrirte Fl. kryſtalliſirt beim Verdunſten in langen Nadeln, welche ein dreifaches Salz aus Schwefelſ., Strychnin und Kupfer darſtellen.

2379. Jodſaures und jodwſſſtſ. Strychnin. — Wenn man W. mit Jod und überſchüſſigem Strychnin kochen läßt, ſo verſchwindet die Farbe des letztern und das Strychnin löſet ſich in reichlicher Menge auf. Durch Filtration erhält man eine durchſichtige Fl., worin Reagentien die Anweſenheit eines jodwſſſtſ. Salzes darthun (zugleich muß ſich wohl jodſaures Salz bilden), und welche durch

Abdampfen ein weißes, in Nadeln kryſtalliſirtes, Salz bilden. Der Ueberſchuß des Strychnins bleibt, wahrſcheinlich als baſiſch jodwſſtſ. Str., gelblich gefärbt auf dem Filter zurück.

Wenn man Jod auf (unreines) Strychnin bei einer geringen Menge W. wirken läßt, ſo bemerkt man bald denen durch Salpeterſ. entſtehenden ähnliche amaranthfarbene und rothe Farbenſchichten, und das erhaltene Salz iſt dann ebenfalls leicht geröthet. Die Jodſäure, welche ſich in dieſem Falle bildet, ſcheint auf ähnliche Art als die Salpeterſ. hiebei zu reagiren.

2380. Salzſ. Strychnin. — Durch directe Verb. — Zarte Prismen und Pyramiden, welche warzenförmige Gruppen bilden. Dieſe Prismen erſcheinen unter der Lupe vierſeitig, werden an der L. undurchſichtig; entwickeln, bis zur Zerſ. des Strychnins erhitzt, Salzſ.; ſind leichter in W. löslich als das ſchwefelſ. Strychnin; enthalten bei 100° C. getrocknet, 92,9277 Str. auf 7,0723 S.

Läßt man einen Strom von Chlorgas durch in W. verbreitetes Str. ſtrömen, ſo löſt ſich letztres vollkommen auf und man erhält durch freiwillige Verd. ebenfalls ſalzſ. Salz. Wenn man anſtatt der freiwilligen Verdunſtung die Fl. durch Wärme concentrirt, ſo färbt ſie ſich braun. Es ſcheint in dieſem Falle, daß das chlorſ. Strychnin, welches ſich zugleich mit dem ſalzſ. bildet, durch die Conc. der Fl. und Erhöhung der T. zerſetzt wird.

2381. Eſſigſ., ſauerkleeſ., weinſteinſ. Strychnin. — Es entſtehn mit den genannten Pflanzenſäuren leicht lösliche Neutralſalze, welche mehr oder weniger einer regelmäßigen Bildung fähig ſind; leichter bei einem Ueberſchuß von S. kryſtalliſiren. Das eſſigſ. Salz iſt ſehr leicht löslich und ſchwer kryſtalliſirbar. Selbſt bei 40000facher Verd. ſeiner Aufl. wird die Zunge noch durch deſſen Bitterkeit afficirt.

2382. Blauſaures Strychnin. — Die Blauſ. löſet das Strychnin vollkommen und bildet ein kryſtalliſirtes Salz damit, deſſen Kryſtallform ſich nicht beſtimmen ließ. Seine Löſung verliert beim Abdampfen bis zur Trockniß keine Blauſ.; wenigſtens iſt der Rückſtand im W. völlig löslich und fällt die Eiſenperoxydſalze blau. — Ein Kaninchen wurde von ¼ Gran binnen 20 Minuten durch Starrkrämpfe getödtet.

Tabacksalkaloid.

Literat. Witting in ſ. Beiträgen zur Chem. III. 50. — Vauquelin in Ann. de Chim. LXXI. 139; auch in Pfaff mat. med. V. 90. — Hermbſtädt in Schweigg. J. N. R. I. 442.

2383. Ich führe das von Witting im Taback beobachtete, indeß noch der Beſtätigung bedürfende, Alkaloid nicht als Nikotianin auf, da es nach ſeiner Darſtellungsart und ſeinem Vermögen, mit Säuren kryſtalliſirbare Verbindungen einzugehen, nothwendig von dem, von Hermbſtädt im Taback erkannten und als Nikotianin *) aufgeführten, den Alkaloiden nicht beizuzählenden, Stoffe verſchieden ſeyn muß. Da jedoch das Verhältniß, welches dieſe beiden Stoffe zu einander haben, noch nicht erkannt iſt, ſo laſſe ich die Beobachtungen beider Chemiker ſelbſt auf einander folgen, um die Data zur Vergleichung bei der Hand zu haben, und füge das Weſentlichſte von Vauquelins frühern Beobachtungen bei.

2384. Witting ſtellte das Tabacksalkaloid auf die gewöhnlich zur Ausziehung der Alkaloide angewandten Weiſen dar, indem er einmal 2 Unzen des friſchen aus dem wäßrigen Decoct bereiteten Tabacksextracts (von nicotiana tabacum) in deſtillirtem Waſſer löſte und mit ſtarkem Aetzammoniak verſetzte, wo dann ein bräunlicher Niederſchlag entſtand, der nach dem Trocknen und Ausſüßen 48 Gran wog, und in dieſem Zuſtande zu Verſuchen zur Verbindung mit Säuren angewandt wurde. — Ein andres mal zerrieb Witting 40 Unzen friſcher Blätter der Nicotiana virginica in einem marmornen Mörſer, miſchte 12 Unzen conc. Eſſig dazu, erhitzte einigemal das Ganze, ließ nächſtdem im Kalten maceriren, preßte nach Verlauf mehrerer Tage die Maſſe aus, filtrirte, und ſetzte bis zur Erſcheinung eines Niederſchlags Aetzammoniak zu. Der getrocknete Niederſchlag war dem beim vorigen erhaltenen vollkommen gleich, und ſchien nur etwas weniger Extractivſtoff zu enthalten.

2385. Es erhellt leicht, daß auf beide Arten das Alkaloid nur in unreinem Zuſtande dargeſtellt worden war, und ſelbſt noch mit gefällten Erden und Kalk, der nach Vauquelin in großer Menge im Taback in Salzzuſtande enthalten iſt, vermengt ſeyn konnte. Witting ſtellte es nachmals ziemlich weiß dadurch dar, daß er es erſt mit Säuren verband, und durch Alkalien daraus fällte.

2386. Der nach dem erſten Verfahren erhaltene, das unreine Alkaloid darſtellende, bräunliche Niederſchlag zeigte folgende Eigenſchaften: Er beſaß einen ſehr ſcharfen Geſchmack, dem Taback nahe verwandten Geruch, zerrieben eine hellbräunliche Farbe. Kochendes W. nahm wenig davon auf, und wie es ſchien, meiſt extractivſtoffhaltige Theilchen. Er wurde dadurch mehr entfärbt und ertheilte dem

*) Gmelin führt dieſen als Tabackskampher auf. Bei der ſehr zweifelhaften Natur dieſes Stoffs habe ich ſeine Beſchreibung am liebſten hier anſchließen wollen.

W. einen brennenden Geſchmack; auf ähnliche Weiſe verhält ſich Alkohol. Dieſe Flüſſigkeiten reagirten zwar durchaus nicht alkaliſch, doch zeigte das Alkaloid Fähigkeit mit Säuren kryſtalliſirbare Verbindungen einzugehen. (Es wird nicht erwähnt, ob wirklich neutrale Verbindungen hervorgebracht zu werden vermochten). Zu dieſem Zweck kochte Witting das unreine Alkaloid mit Säuren, filtrirte durch etwas thier. Kohle und ließ kryſtalliſiren. Schwefelſ. bildete damit glänzende ſpießige Kryſtalle von geringem ſcharfen Geſchmacke, die an der Luft durchaus keine Feuchtigkeit anzogen. Salpeterſ. verhielt ſich ähnlich. Eſſigſ. bildete ſtark die Feuchtigkeit anziehende körnerartige Kryſtalle. Dieſe Salze waren löslich in W. und heißem Alkohol, aus welchen Löſungen das Alkaloid leicht durch Kali, Natron, Kalk, Baryt, Magneſia gefällt werden konnte. Auch durch eſſigſ. Bley, ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd und Deutoxyd u. ſ. w. wurden ſie zerſetzt. In einer höhern Temp. erlitten dieſe Salze gleich nach Zerſtörung der Säuren eine ähnliche, wurden ſchwarz und verloren die ihnen zukommenden Eigenſchaften, beſonders erregten ſie bei der Verkohlung einen zum Nieſen reizenden Dampf, was am ſchnellſten beim eſſigſ. Salze der Fall war.

Das durch Fällung aus den Salzen mittelſt Alkalien reiner dargeſtellte Alkaloid anlangend, ſo bemerkt Witting von ihm, es habe Spuren von ſpießiger Kryſtalliſirbarkeit gezeigt, ſich viel leichter als das unreine in kochendem W., ſchwer in Alkohol aufgelöſt, und ſo im gelöſten Zuſtande durch das erwähnte Queckſilber- und Bleyſalz eine Trübung erlitten. Es erregte Brennen im Schlunde u. ſ. w. wie oben, und reagirte ebenfalls nicht auf die reagirenden Papiere.

2387. Nach Witting ſcheint übrigens das Alkaloid in Verb. mit einer beſondern S., die er Nikotianinſ. nennt, vorzukommen, welche er ſo darſtellte, daß er die vom Niederſchlage, den er bei ſeinem erſten Verfahren durch Ammoniak erhalten, abfiltrirte bräunliche Fl. ſo lange mit überſaurem eſſigſauren Bley (?) verſetzte, als ein Niederſchlag erfolgte, dieſen Niederſchlag vorſichtig mit verdünnter Schwefelſ. zerſetzte, ſo daß noch ein Antheil deſſelben unzerſetzt zurückblieb, nach Hinzufügung von hinlänglichem deſt. W. das Gelöſte von der feſten Maſſe filtrirte, und die bräunliche Fl. nach Verſetzung mit wenig Alkohol gelind abdampfte. Sie gab wenig höchſt zarte Kryſtalle, ebenfalls von ſpießiger Form, welche dem Lackmuspapier eine ſchwache Röthung mittheilten, obwohl nicht ſauer ſchmeckten, vielmehr ebenfalls brennend, mit Erregung eines Reizes im Schlunde. Sie waren auſl. in W., Alkohol und Aether; konnten übrigens wegen geringer Menge nicht weiter unterſucht werden.

2388. Man ſieht leicht, wie viel dieſe Verſuche Wittings

noch zu wünſchen übrig laſſen, da weder auf reine Darſtellung des Alkaloids, noch Prüfung ſeiner Eigenſchaften ſo viel Bedacht genommen wurde, um ſeine Exiſtenz außer Zweifel zu ſetzen; auch betrachtet Witting daſſelbe geradezu für identiſch mit Hermbſtädts Nikotianin, ungeachtet er dieſe Identität durch Vergleichung der Eigenſchaften nicht nachgewieſen hat *), und ungeachtet die Darſtellung des Nikotianins nach Hermbſtädt, wenigſtens ihrem zweiten Theile nach, vielmehr der Darſtellung der Nikotianinſ. nach Witting entſpricht.

2389. Man wird die Vergleichung ſelbſt anſtellen können, indem wir hier Hermbſtädts Beobachtungen rein für ſich folgen laſſen. Hermbſtädt ließ, um das Nikotianin zu erhalten 1) die getrockneten Blätter irgend einer Art von Nicotiana **) in zerkleinertem Zuſtande mit ihrem ſechsfachen Gewicht deſt. W. in einer Retorte heiß maceriren, und deſtillirte dann den dritten Theil der Fl. etwas warm über, wodurch er ein milchiges Deſtillat erhielt, aus dem ſich nach 5tägiger Aufbewahrung in einem leicht bedeckten gläſernen Cylinder eine weiße blättrig kryſtalliniſche Subſtanz auf der Oberfläche abgeſondert hatte, welche das Nikotianin darſtellte. Da dieſes aber nur einen Theil des in der Flüſſigkeit vorhandnen betrug, ſo wurde 2) das rückſtändige Deſtillat mit überſäuertem eſſigſ. Bley ***) (?) gefällt, der weiße Niederſchlag mit deſt. W. vollkommen ausgeſüßt, hierauf durch Schwefelſ. zerſetzt, jedoch ſo, daß dieſe nicht vorwaltete, und nun das vom ſchwefelſ. Bley abfiltrirte Fluidum, blos an der warmen Luft, langſam abgedunſtet; da dann zuletzt das Nikotianin als eine weiche kryſtalliniſche Materie übrig blieb; die mit jener, welche ſich aus dem Deſtillate von ſelbſt ausgeſondert hatte, nach Hermbſtädts Behauptung vollkommen übereinſtimmend gefunden wurde †).

2390. Das auf die angezeigten Arten erhaltene Nikotianin beſaß folgende Eigenſchaften: Auf der Zunge und im Schlunde erregt ſol-

---

*) Wir erfahren nicht einmal, ob Wittings Alkaloid flüchtig iſt, in welchem Falle die Bereitung aus dem durch Kochen bereiteten Extracte ſehr unzweckmäßig ſeyn dürfte.

**) Hermbſtädt erhielt aus 16 Tabacksarten dieſelben Reſultate.

***) Gmelin giebt es durch Bleyeſſig wieder; da man doch unter ſaurem eſſigſ. Bley ſonſt Bleyzucker verſteht, wofür es auch Pfaff nimmt (mat. med. VII. 310).

†) Man ſieht nicht wohl ab, wie dieſer zweite Theil des Verfahrens zur Darſtellung des Nikotianins wirken konnte, wenn daſſelbe nicht nach Art einer S. mit einem andern Princip im Deſtillat verbunden war; dann aber hätte das freiwillig abgeſetzte Nikotianin nichts anderes, als dieſe Verbindung ſeyn können, es müßte denn das N. zum Theil frei, zum Theil gebunden vorhanden geweſen ſeyn. Auch hier fehlt es noch an erſchöpfender Unterſuchung.

ches einen ganz eignen Reiz, dem des Tabacksrauchs ähnlich. Sehr wenig davon in die Naſe gebracht, reizt die Naſenhaut zum Nieſen. 1 Gran deſſelben, in einer Oblate eingenommen, erregte bald nachher Anwandlung von Schwindel, Uebelkeit und Neigung zum Erbrechen, Wirkungen, wie ſie der Taback hervorbringt, wenn der Rauch deſſelben niedergeſchluckt wird. — In der Wärme wird es flüſſig, verdunſtet nach und nach und verbreitet einen Geruch, dem ähnlich, welcher durch das Rauchen einer ſehr feinen Sorte Taback verbreitet wird; es löſt ſich gleich gut in W. und Alkohol.

2391. Das milchige Deſtillat, welches Hermbſtädt als eine Löſung des Nikotianins anſieht, verhielt ſich in Geruch und Geſchmack dem Nikotianin ſelbſt ähnlich, es wirkte weder auf blaues, noch auf geröthetes Lackmuspapier. Sehr reine Galläpfeltinctur bewirkte darin weiße, in Säuren und in Alkalien lösbare, Flocken; ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd erzeugte darin eine Trübung und nach einiger Zeit fielen weiße, in zugeſetzter Salpeterſ. wieder lösliche, Flocken nieder. — Ueberſäuertes eſſigſ. Bley (Bleyzucker?) erzeugte darin einen häufigen weißen Niederſchlag.

2392. Wir fügen endlich noch das Weſentliche von Vauquelins Verſuchen bei, der ſich ſchon vor Hermbſtädt bemühte, den ſcharfen Stoff des Tabacks iſolirt darzuſtellen, wiewohl vergeblich. Der durch die Siedhitze vom Eiweisſtoff befreite ausgepreßte Saft der Nicotiana latifolia wurde durch überſchüſſiges eſſigſ. Bley von Aepfelſ., äpfelſ. Kalk und etwas thier. vegetab. Materie befreit, worauf er noch ſeine ganze Schärfe beibehalten hatte. Er wurde nun deſtillirt; die übergegangene Fl. zeigte einen etwas krautartigen Geruch und nur wenig Geſchmack *); als aber die in der Retorte zurückgebliebene Fl. nach vorgängiger Verdünnung mit etwas W. zugleich mit Kali deſtillirt wurde, roch das übergegangene Deſtillat wie Tabacksrauch, war überaus ſcharf und brachte bei etwas ſtarkem Einathmen die Empfindung hervor, als wenn Schnupftaback in die Kehle kommt. Das Deſtillat reagirte übrigens alkaliſch, was jedoch Vauquelin vermuthungsweiſe auf durch das Kali entbundnes und mit verflüchtigtes Ammoniak ſchiebt. — Es wurde nun bei ſehr gelinder Wärme abgeraucht, mit Alkohol digerirt und die von dem Unaufgelöſten abgetrennte geiſtige Löſung verdunſtet. Hiebei bemerkte man auf der Oberfläche der Fl. einige Spuren eines braunen Oels, und der übergehende

*) Da bei Hermbſtädts Verſuchen das Deſtillat ſcharf ſchmeckte, ſo muß wohl bei Vauquelin durch den vorherigen Zuſatz des eſſigſ. Bley's eine nicht flüchtige Verb. des an ſich flüchtigen ſcharfen Princips entſtanden ſeyn.

Theil wurde um ſo ſchärfer, je mehr ſich die Operation dem Ende näherte. — Das ſich abſcheidende beim Erkalten beinahe feſte Oel verbreitete auf glühenden Kohlen einen dichten Rauch und einen unerträglich ſtarken Tabacksgeruch.

2393. Vauquelin giebt noch eine andre Methode an, das ſcharfe Princip des Tabacks in Aufl. zu erhalten. Hienach nämlich verdampft man den, vom grünen Satzmehl und Eiweisſtoff gereinigten, aber nicht mit eſſigſ. Bley verſetzten Saft etwa bis auf ¼ ſeines Volumens und läßt ihn darauf erkalten, worauf ſich eine ſehr große Menge äpfelſ. Kalk in körnigen Kryſtallen abſetzt, und ſetzt dieſes Abrauchen und Abkühlen wechſelsweiſe ſo lange fort, als die Conſiſtenz des Saftes ein ſolches Abſetzen von äpfelſ. Kalk noch erlaubt, behandelt hierauf die gehörig eingedickte Maſſe mit Alkohol, zieht dieſen (der nichts mit übernimmt) aus einer Retorte ab, behandelt die ſehr conc. Löſung abermals mit ſehr entwäſſertem Alkohol, um etwa noch aufgelöſte thieriſch-vegetabiliſche Mat. abzutrennen, verdunſtet den Alkohol von Neuem, löſt den Rückſtand nunmehr in Waſſer auf, ſättigt die freie Aepfelſ. und Eſſigſ. ſorgfältig mit Kali und deſtillirt vorſichtig bis zur Trockniß. Das übergegangene W., obgleich hell und ungefärbt, iſt von einer unerträglichen Schärfe; jedoch behält das, was in der Retorte rückſtändig bleibt, auch noch dieſe Schärfe bei und erſt, wenn man es wiederholt im W. auflöſt und dieſes jedesmal wieder abdeſtillirt, gelangt man dahin, ihm dieſelbe ganz zu entziehen.

2394. Man wird leicht bemerken, daß dieſes nach Vauquelin dargeſtellte, ſcharfe Princip mit dem problematiſchen Alkaloid der Daphne (2261) nicht unbedeutende Analogien zeigt. Er ſelbſt vermuthet, es ſey eine Art feinen, noch nicht beſonders erhaltenen, Oels.

Alkaloid des Upas Anthiar.

Literat. Pelletier und Caventou in Ann. de chim. et de phys. XXVI. 44. überſ. in Schweigg. J. N. R. XII. 65. und in Berl. Jahrb. 1825. 132.

2395. Pelletier und Caventou fanden im Upas Anthiar (von anthiaris toxicaria) ein wahrſcheinlich alkaloidiſches Prinzip, das ſie jedoch wegen geringer Menge nicht gehörig unterſuchen konnten. Ihre Angaben darüber beſchränken ſich auf Folgendes: das Upas Anthiar wurde mit kochendem W. ausgezogen, der Auszug filtrirt, das bittre Filtrat zur Syrupsdicke abgedampft, der Rückſtand mit ſchwachem Weingeiſt ausgezogen, der etwas Gummi zurückließ,

der Weingeiſt durch Verdampfung entfernt und dadurch eine ſehr bittre Materie von klümpriger, gleichſam kryſtalliniſcher, Form erhalten. Dieſe bittre Materie, welche ſehr löslich in Weingeiſt und W., unlöslich in Aether iſt, und die Lackmustinctur merklich röthet, enthält einen Farbſtoff, von dem ſie ſich durch Behandlung mit thier. Kohle befreien läßt, außerdem das wahrſcheinlich alkaloidiſche Princip an eine unbekannte S. gebunden. Es wurde ein Theil der Materie in W. aufgelöſt; hierin brachten einige Tropfen Ammoniak keinen Niederſchlag hervor. Ein andrer Theil der Materie wurde mit ſehr reiner Magneſia behandelt. Der Magneſia-Niederſchlag wurde mit Weingeiſt ausgezogen, der aber nichts daraus löſte. Die wäßrige, von der Magneſia abfiltrirte, Fl. ſchien alles bittre Princip noch zu enthalten, und man erhielt es daraus auch durch's Abdampfen, wo es jetzt alkaliſche Eigenſchaften zeigte. Doch getrauen ſich Pell. und Cav. nicht, dieſe alkaliſchen Eigenſchaften mit Gewißheit von der Materie ſelbſt abzuleiten, da ſie beim Verbrennen einen ſchwach alkaliſchen Rückſtand ließ. Sie beſaß aber die den Alkaloiden eigenthümliche Eigenſchaft, mit Galläpfeltinctur Niederſchläge zu geben, die in Weingeiſt vollkommen löslich ſind. — Auf das Koſten erfolgten ſehr heftige Zufälle, und es ſcheint in dieſem Princip der wirkſame Beſtandtheil des Upas Antiar zu liegen.

Violin.

Literat. Boullay in Journ. de pharm. X. 23.

2396. Boullay hat in allen Theilen (Wurzeln, Blättern, Blumen und Saamen) des Veilchens (Viola odorata L.) ein Alkaloid gefunden, welches er als bitter, ſcharf und (nach beſondern Verſuchen Orfila's) giftig und dem Emetin ähnlich (semblable) charakteriſirt, jedoch durch den Namen Violin unterſchieden wiſſen will. Mehr als dieſe Notiz, und daß das Alkaloid nicht wie das Emetin mit Gallusſ., ſondern mit Aepfelſ. verbunden vorkommt, iſt bis jetzt noch nicht bekannt worden.

Veratrin oder Sabadillin.

Literat. Meißner in Schweigg. J. XXV. 377; auch in Trommsd. N. J. V. St. 1. 11. — Pelletier und Caventou in Ann. de chim. et de phys. XIV. (May 1820.) 69; auch in Journ. de pharm. VI. 353; auch in Schweigg. J. XXXI. 178; auch

in Gilb. Ann. LXV. 355; auch in Trommsd. N. J. V. St. 2. 92. — Dumas und Pellet. in Schweigg. J. N. R. X. 93.

2397. Das Veratrin entdeckten Meißner, Pell. und Cav. unabhängig von einander und ungefähr gleichzeitig *). Es findet ſich im Sabadillſaamen (veratrum sabadilla) zu 1 bis 2 p. C., in der Wurzel der weißen Nießwurz (veratrum album) und in der Zeitloſenwurzel (colchicum autumnale) enthalten; nach Pell. und Cav. mit Gallusſ. in Ueberſchuß verbunden, was ſie jedoch nicht hinlänglich nachwieſen, nach Meißner mit einer von der Gallusſ. ſich durch mehrere Umſtände unterſcheidenden S., die noch nicht näher erforſcht iſt (Schweigg. J. N. R. XXXI. 190).

2398. Bereitung. 1) Nach Meißner. — Man zieht den Sabadillſaamen mit mäßig ſtarkem Alkohol aus, verdampft dieſen bei gelinder Wärme, behandelt den harzigen Rückſtand mit Waſſer, filtrirt die braune Aufl. und ſetzt ſo lange baſ. kohlſ. Kali zu, als noch die geringſte Trübung entſteht, wäſcht den Niederſchlag ſo oft mit Waſſer aus, bis dieſer ungefärbt abläuft und trocknet ihn in gelinder Wärme.

2) Nach Pell. und Cav. — Man übergießt den Sabadillſaamen zu wiederholten Malen mit kochendem Alkohol. Dieſe, faſt noch kochend filtrirten, Tincturen laſſen bei dem Erkalten wachsartige, weißliche Flocken fallen; die aufgelöſte Materie, die man zur Extractdicke gebracht hat, wird nun in kaltem W. aufgelöſt. Es bleibt ſodann eine kleine Quantität fettiger Subſtanz auf dem Filtrum und man raucht hierauf die Fl. langſam ab. Hiebei bildet ſich ein gelblich orangefarbener Niederſchlag, welcher die Charaktere des faſt in allen holzartigen Vegetabilien gefundenen färbenden Stoffes zeigt. Nun miſcht man zu der noch ſehr gefärbten Fl. eine Aufl. von eſſigſaurem Bley, wobei ſich auf der Stelle ein neuer, ſehr reichlicher gelber Niederſchlag bildet, den man durch das Filtrum trennt. Die nun faſt entfärbte Fl. enthält, außer andern Subſtanzen, noch eſſigſ. Bley, welches im Ueberſchuſſe zugeſetzt worden war. Dieſes Bley ſcheidet man mittelſt eines Stroms von Schwefelwſſſtgas ab, filtrirt dann die Fl. und concentrirt ſie durch Abdampfen, behandelt ſie nun mit Magneſia und filtrirt ſie von Neuem. Die niedergefallene Magneſia behandelt man mit kochendem Alkohol und die Fl. liefert nun beim Abrauchen das Alkaloid mit gelblicher Farbe. Durch wiederholtes Auflöſen in

*) Meißner hatte es zu Anfange des Jahrs 1819 aufgefunden, und im Aug. 1819 die Anzeige davon dem Schweiggerſchen Journ. zugeſandt. Pell. und Cav. fanden es im July 1819.

Alkohol und Niederſchlagen aus demſelben mit Waſſer erhält man es endlich in Geſtalt eines ſehr weißen, völlig geruchloſen Pulvers.

2399. Eigenſchaften. Da die Eigenſchaften des V. von Meißner, Pell. und Cav. faſt ganz übereinſtimmend beſchrieben worden ſind, ſo trennen wir ihre Angaben im Allg. nicht.

Weiß, locker, pulvrig, geruchlos; in die Naſe ſelbſt in ſehr kleiner Menge gebracht heftiges Nieſen erregend, nach Pell. und Cav. von außerordentlich ſcharfem Geſchmack ohne Beimiſchung von Bitterkeit, nach Meißner von ſehr brennendem Geſchmack mit unangenehm kratzender Empfindung im Schlunde. Es erzeugt ſchon in ſehr geringen Doſen fürchterliches Erbrechen.

An der L. bleibt es unverändert: geröthetes Lackmuspapier erhält ſeine blaue Farbe ſogleich wieder, wenn man eine durch W. angefeuchtete Stelle damit beſtreut. Es ſchmilzt bei 50° C. mit wachsartigem Anſehn und geſteht beim Erkalten zu einer durchſcheinenden ambragelben Maſſe. Bei offnem Feuer behandelt bläht es ſich auf, zerſetzt ſich, erzeugt Waſſer, viel Oel u. ſ. w. und es bleibt eine voluminöſe Kohle, welche nach dem Einäſchern einen kaum bemerklichen Rückſtand giebt, der nach Meißner Curcumäpapier nicht bräunt, nach Pell. und Cav. gering alkaliſch iſt.

2400. Es iſt in kaltem Waſſer ſehr wenig aufl. Kochendes W. löſt $\frac{1}{1000}$ ſeines Gewichts davon auf und erhält dadurch einen bemerklichen ſcharfen Geſchmack. In Alkohol iſt es ſehr aufl., eben ſo nach P. und C. in Aether, doch in geringerer Menge; nach M. dagegen wirkte abſ. Aether nicht darauf: auch löſt es ſich nach M. in erwärmtem, nicht in kaltem Terpentinöl.

2401. Conc. Salpeterſ. röthet das V. nicht, ſondern verändert es in eine, dem Welterſchen Bitter analoge, gelbe verpuffende Mat. (P. und C.).

2402. Zuſammenſetzung. — Dumas und Pelletier fanden das Veratrin, im luftleeren Raum geſchmolzen, folgendermaßen bei zwei Analyſen in 100 Th. zuſammengeſetzt.

	1ſte Anal.	2te Anal.	Mittelzahl
Khlſt.	67,30	66,21	66,75
Wſſſt.	8,66	8,43	8,54
Sſt.	19,60	19,60	19,60
Stckſt.	5,15	4,90	5,04
	100,71	99,18	99,93

Das Atomengewicht nach der Sättigungscapacität der Schwefelſ. berechnet iſt (Sſt. = 10) 752,56 oder (Wſſſt. = 1) 602,047; nach

der Sättigungscapacität der Salzſ. aber würde das Atomengewicht bedeutend größer ausfallen.

2403. Veratrinſalze. Das Veratrin neutraliſirt die Säuren, wenn man es im Ueberſchuß zuſetzt; verdünnt man aber die Verbindung durch eine geringe Menge W., um das Salz von dem unaufgelößten V. zu trennen, ſo giebt die Fl. augenblicklich Zeichen von Säure. — Die Veratrinſalze kryſtalliſiren kaum, ſondern ſtellen beim Abdampfen gummiartige Maſſen dar.

2404. Mit 6,6441 Schwefelſ. bilden 100 Veratrin ein noch ſauer reagirendes Salz, welches nach P. und C. wahrſcheinlich die doppelte Menge Säure des noch nicht dargeſtellten neutralen Salzes enthält. — Das ſalzſ. Veratrin enthält auf 100 V. 4,3181 Salzſ. und ſtellt ein durchſichtiges Gummi dar. — Chlor oder Jod und W. verhalten ſich mit Ver. wie S. 439 angegeben. — Auch in überſchüſſiger verd. Salpeterſ. iſt das Ver. ohne Zerſetzung löslich, ſo wie in ſämmtlichen Pflanzenſäuren.

2405. Das eſſigſ. Veratrin iſt hinſichtlich ſeiner Wirkungen auf den thier. Org. beſonders geprüft worden. (Andral in Magendie Journ. de phys. I. 66.). Eine ſehr kleine Menge eſſigſ. V. in die Naſe eines kleinen Hundes gebracht erregte ein, eine gute Viertelſtunde hindurch anhaltendes, Nieſen, welchem der Ausfluß eines blutigen Schleims aus der Naſe folgte. Ein oder zwei Gran, in das Maul eines Hundes injicirt erregten ſofort ſtarken Speichelfluß. Die mannichfachen andern Verſuche, die noch angeſtellt wurden, ſtimmten ſämmtlich dahin überein, eine ſehr heftig reizende Wirkung des Veratrins auf die Schleimhäute erkennen zu laſſen.

Zweites Capitel.

2406. In dieſem Capitel werden wir mehrere nähere Pflanzenbeſtandtheile betrachten, die zwar nicht ſelbſt zu den Alkaloiden gehören, weil ſie Säuren nicht zu neutraliſiren vermögen, aber ſich doch durch manche Eigenſchaften, als Kryſtalliſirbarkeit, zum Theil Stickſtoffgehalt und bittern Geſchmack denſelben anſchließen, und von denen mehrere ſelbſt früher unter die Zahl der Alkaloide gerechnet wurde. Uebrigens ſcheinen ſie zum Theil gleich den Alkaloiden mit Säuren und Farbſtoff verbunden in den Vegetabilien vorzukommen, und es iſt wahrſcheinlich, daß die Grundlage mehrerer Arten des bittern Extractivſtoffs in dergleichen Subſtanzen zu ſuchen iſt. — Uebrigens müſſen wir bekennen, daß die in dieſem Capitel vereinigten Stoffe

durch keine ſtrenge allgemeine Charakteriſtik zuſammengehalten werden. Die Liſte derſelben iſt folgende:

Asparagin.	Narkotin.
Brionia-Stoff.	Olivin.
Caffein.	Piperin.
Caryophyllin.	Rhaponticin.
	kryſt. Stoff des
Daphnin.	Tanghins.
Gentianin.	Xanthopikrit.

Asparagin oder Spargelſtoff.

Literatur. Vauquelin und Robiquet in Ann. de Chim. LVII. 88.

2407. Vorkommen. — Das Asparagin iſt eine neutrale Pflanzenſubſtanz, welche von Vauq. und Robiquet in dem Spargel entdeckt worden iſt, nach erſterm auch in den Kartoffeln, nach Link im ornithogalum vorkommt. Robiquet (Ann. de Chim. LXXII. 143) fand auch in der Süßholzwurzel dieſen oder einen ähnlichen, in Rectangulároctaedern kryſtalliſirenden, Stoff; und Tiedemann und Gmelin in der Galle einen, der gleichfalls dem Asparagin ſehr nahe zu ſtehen ſchien, und den ſie Gallen-Asparagin nennen, welchen wir jedoch erſt in der animaliſchen Chemie betrachten werden.

2408. Bereitung. — Der ausgepreßte Spargelſaft wird erhitzt, vom coagulirten Eiweisſtoff abfiltrirt, zur Saftdicke concentrirt und zwei bis drei Wochen lang einer freiwilligen Verdunſtung ausgeſetzt. Während dieſer Zeit bilden ſich zwei Arten Kryſtalle darin. Die einen, welche hart, ſpröde und von rhomboidaler Geſtalt ſind, ſind das Asparagin; die andern, in wenig conſiſtenten Nadeln, ſcheinen dem Mannit analog zu ſeyn. Man hat nun blos noch die erſten von den letzten ſorgſam zu ſondern, aufzulöſen und von Neuem kryſtalliſiren zu laſſen, um das Asparagin rein zu erhalten.

2409. Eigenſchaften. — Die Kryſtallgeſtalt des Asparagins iſt nach Hauy's Beſtimmung von einem geraden rhomboidalen Prisma abzuleiten, bei dem der größte Winkel der Baſis ungefähr 130° beträgt. Die Ränder dieſer Baſis und ihre beiden ſpitzen Ecken ſind abgeſtumpft. Es iſt farblos, hart, ſpröde, von friſchem ſchwach ekelerregendem Geſchmack, ruft die Speichelabſonderung hervor.

2410 Im offnen Feuer bläht ſich das Asparagin beträchtlich auf,

ſtößt reizende Dämpfe, zuerſt von brenzl. Holzgeruch zuletzt von thieriſch-ammoniakaliſchem Geruch, aus und läßt viel Kohle, welche faſt ohne Rückſtand verbrennt. An der L. iſt es unveränderlich; in W. löſt es ſich mittelmäßig leicht auf; die Aufl. reagirt weder ſauer noch alkaliſch; wird nicht durch Galläpfelaufguß, noch eſſigſ. Bley, ſauerkleeſ. Amm., ſalzſ. Baryt oder ſchwefelwſſſtſ. Kali getrübt. In Alkohol iſt das Asparagin unaufl. Mit Salpeterſ. bildet es unter Salpetergasentwicklung eine gelbe, künſtl. Bitter und viel Ammoniak haltende, Aufl., was vielleicht auf einem Stickſtoffgehalt des Asparagins beruht. Mit Kali zuſammengerieben entwickelt es kein Ammoniak.

Kryſtalliſirbarer Stoff der Bryonia alba.

2411. Dulong, Vitalis und Fremy haben aus der Zaunrübenwurzel einen kryſtalliſirbaren Stoff erhalten, welchen man nach dem letztern auf folgende Art darſtellt: Man ſättigt den filtrirten Saft der Wurzel mit Amm., und dampft die, vom niedergefallenen äpfelſ. und phosphorſ. Kalk abgeſonderte, Fl. vorſichtig zum Salzhäutchen ab. Dieſes, mit einer Röhre geſammelt, und auf Papier getrocknet, zeigt Rudimente von Kryſtallen, iſt aufl. in W. und beſitzt den bittern und eigenthümlichen Geſchmack der Zaunrübenwurzel. Nähere Unterſuchungen über dieſen Stoff ſind erſt zu erwarten. (Journ. de chim. méd. août. 1825. 345). Er macht wahrſcheinlich die bittre Baſis des von Brandes als Bryonin aufgeführten extractivſtoffartigen Stoffs (ſ. Extractivſtoff) aus.

Caffein oder Coffein.

Literatur. — Runge in ſ. phytochem. Entd. I. 144 ff. — Gieſe in Scherers nord. Ann. IV. 85. 240. — Dumas und Pelletier in Schweigg. J. N. R. X. 95. — Robiquet im Dict. technologique. — Pelletier in Journ. de pharm. may. 1826. 229. — Garot ibid. 234.

2412. Geſchichtliches. — Das Caffein wurde von Runge und Gieſe ziemlich um dieſelbe Zeit aufgefunden, und Anfangs allgemein für ein Alkaloid angeſehen; nachher, wie es ſcheint, unabhängig von dieſen Chemikern, von mehrern Franzoſen dargeſtellt, beſchrieben, und ſeine neutrale Beſchaffenheit dargethan.

2413. **Bereitungsart.** — 1) Nach **Robiquet.***) Geſtoßener ungeröſteter Kaffee wird mit kaltem deſt. W. 48 Stunden macerirt, die gelblichbraune Fl. durch Leinwand filtrirt, darauf calcinirte Magneſia zugeſetzt, wodurch die Fl. dunkelgrün wird. Die von der Magneſia abfiltrirte Fl. wird zur Trockniß abgedampft und mit Alkohol von 36° B. ausgezogen, der eine ſchwach grünliche Farbe annimmt, und beim Verdunſten eben ſo gefärbtes Pulver oder Kryſtalle von Caffein zurückläßt, die man durch wiederholtes Auflöſen in Alkohol oder kochendem Waſſer, und Behandeln mit thieriſcher Kohle noch zu reinigen hat.

2) Nach **Pelletier** und **Caventou.** — a) Sie erſchöpfen den ungeröſteten Kaffee mit Alkohol, ziehen das alkoholiſche Extract mit kaltem W. aus, welches Fett abſcheidet, kochen die wäßrige Aufl. mit kauſtiſcher Magneſia; vereinigen den Magneſianiederſchlag auf einem Filtrum, waſchen ihn gelind mit W. aus, und ziehen dann durch Alkohol das Caffein, das ſich mit ihm in Verb. niedergeſchlagen, daraus aus; worauf durch Verdunſten des Alkohols das Caffein erhalten wird. — Bei dieſem Verf. tritt jedoch eine Schwierigkeit ein: wäſcht man den Magneſianiederſchlag zu wenig aus, ſo wird das Caffein mit fremden, ſyrupartigen und färbenden Stoffen verunreinigt vom Alkohol ausgezogen; bei vielem Auswaſchen dagegen geht ein großer Theil des Caffeins in die Waſchwäſſer über. — Die genannten Chemiker empfehlen daher noch folgendes Verfahren:

b) Der Magneſianiederſchlag des Verfahrens a) wird durch Auswaſchen ganz von Caffein befreit; alle Waſchwäſſer werden zur Trockniß, (gegen Ende der Operation im Marienbade) verdampft, und der Rückſtand alsdann mit Alkohol von 40° B., nachher noch wiederholt, 5 bis 6 mal, mit abſolutem Alkohol ausgezogen (nachdem der Rückſtand vor jeder neuen Behandlung im Marienbade getrocknet worden), der das Caffein ziemlich rein aufnimmt. Zur völligen Reinigung werden die alkoholiſchen Flüſſigkeiten durch gereinigte Thierkohle filtrirt, und geben dann nach gehöriger Concentration beim Erkalten das Caffein kryſtalliſirt.

3) Nach **Garot.** — Fünf Kilogrammen zerſtoßenen ungeröſteten Kaffee's wurden zweimal mit kochendem Waſſer infundirt; die braunen Flüſſigkeiten nach dem Erkalten mit einer Aufl. von Bleyzucker verſetzt; die Flüſſigkeit vom reichlich erfolgten piſtaziengrünen Niederſchlag abgeſondert, durch Schwefelwaſſerſtgas vom überſchüſſigen Bleyſalz befreit, die Eſſigſ. durch Amm. geſättigt, und nach mäßi-

---

*) Dieſe Beſchreibung von Robiquets Verfahren rührt von **Garot** im Journ. de pharm. her.

ger Concentrirung das Caffein kryſtalliniſch erhalten, das dann mittelſt thieriſcher Kohle noch gereinigt wurde. — Auch geröſteter Kaffee, mit baſiſch eſſigſ. Bley auf dieſelbe Art behandelt, lieferte Caffein, doch in minderer Menge und es erfolgte kein piſtazienngrüner Niederſchlag.

2414. Eigenſchaften. Das gereinigte Caffein kryſtalliſirt nach Robiquet aus der alkoholiſchen Aufl. oder der Aufl. in kochendem W. in ſeidenartigen, amianthähnlichen Filamenten, die nach Garot ſilberweiß, ſchwach bläulich ſind, aus ſauren Flüſſigkeiten in langen durchſcheinenden Prismen, die Pelletier früher für Caffeinſalze hielt, die jedoch, wie er ſich neuerdings überzeugt, reines Caffein ſind. Das Caffein iſt nach Robiquet flüchtig, aufl. in Alkohol, wenig aufl. in kaltem W., leichter in kochendem Waſſer. Säuren vermag das Caffein nach Pelletiers neuern Erfahrungen durchaus nicht zu ſättigen, und kann daher nicht für ein Alkaloid geachtet werden. Ueber ſeine Wirkung auf den Organismus iſt mir nichts bekannt. Ueberhaupt verdienen ſeine Eigenſchaften noch eine nähere Unterſuchung.

2415. Nach Dumas und Pelletier iſt das Caffein beſonders durch ſeinen großen Stickſtgehalt merkwürdig, indem ſich der Stickſt. nicht allein in größerer Menge darin findet, als in den Alkaloiden, ſondern ſelbſt in den meiſten thieriſchen Stoffen. Sie fanden es nämlich zuſammengeſetzt aus 46,51 Khlſt.; 21,54 Stickſt.; 4,81 Wſſſt.; 27,14 Srſt.

Caryophyllin.

Literatur. Lodibert in Journ. de pharm. 1825. Févr. 101. Bonaſtre ibid. 103. — Trommsd. in ſ. J. XXIII. St. 2. S. 23. — Bonaſtre in Journ. de ph. XI. 529, überſ. in Kaſtn. Arch. VII. 433. — Schütz ibid. 431.

2416. Das Caryophyllin wurde zuerſt von Baget gefunden. Es kommt nach Lodibert und Bonaſtre in den ſogenannten Engliſchen oder Molukkiſchen Gewürznelken (zu 3 p. C.), in mindrer Quantität in denen von der Ile de Bourbon, gar nicht in denen von Cayenne vor; und wird ganz einfach durch Uebergießen der Gewürznelken mit Alkohol von 40° B., längeres Stehen laſſen bei einer T. von etwa 12° R. und Abfiltriren der Fl. von den gebildeten Kryſtallen erhalten. Bonaſtre beſchreibt ſeine Eigenſchaften in dieſem Zuſtande folgendermaßen:

2417. Es iſt eine weiße, glänzende, atlasartige (satinée) Subſtanz, welche als regelmäßige Geſtalt kugelförmige, ſtralige, divergirende Kryſtalle zeigt; geſchmack- und geruchlos, namentlich wenn ſie kein flüchtiges Oel zurückhält; etwas rauh anzufühlen; wird nicht durch

Reiben phosphorescirend; iſt nur im kochenden Alkohol und in Aether aufl.; kauſtiſche Alkalien löſen eine ſehr geringe Menge davon in der Kälte auf; vielleicht mochte dieſer aufgelöße Theil auch noch etwas zurückgehaltenes auflösliches Harz ſeyn. — Durch Schwefelſ. erhält es eine klapperroſenrothe Farbe, welche bald darauf ſchwarz wird. Uebers Feuer in einem Glasſchälchen geſetzt, ſchmilzt es nach Art der Harze, verflüchtigt ſich und hängt ſich an die Ränder des Gefäßes als ein Wulſt an, der aus ausnehmend feinen, ganz weißen, kleinen Nadeln beſteht.

2418. Nach Bonaſtre's ſpätern Unterſuchungen iſt jedoch das ſo dargeſtellte Caryophyllin noch nicht rein, ſondern mit einer S., wahrſcheinlich Gallusſäure, verbunden, auch wohl mit etwas ätheriſchem Oel oder Harz: und die bisherige Beſchreibung gälte ſonach vielmehr für dieß unreine Caryophyllin. Als Unterſchiede dieſes unreinen vom reinen Caryophyllin (deſſen Darſtellung jedoch nicht angegeben iſt) führt Bonaſtre folgende an: das ungereinigte kryſtalliniſche Car. erleidet durch conc. Salpeterſ. dieſelbe Farbenänderung, als das Morphin; beide werden dadurch blutfarben geröthet; reines Caryophyllin zeigt dagegen unter gleichem Einfluſſe keine Färbung. Ungereinigtes Car. erzeugt mit der Aufl. von ſchwefelſ. Eiſenperoxyd ein ſchwärzliches Blau (von der Gallusſ. herrührend), gereinigtes bietet keine Spur von Bläuung, Grünung oder Schwärzung damit dar. Auch verändert nach Bonaſtre die Aufl. des reinen Car. in kochendem Alkohol nicht geröthetes Lackmus; bläut es dagegen, wenn das Car. zuvor mit einem Alkali oder Magneſia gekocht und dann wieder mit Alkohol extrahirt und gelöſt wurde. Bonaſtre rechnet das Car. zu den von ihm ſo genannten Unterharzen.

Daphnin.

Literatur. Vauquelin in Ann. de Chim. LXXXIV. 174. C. G. Gmelin und Baer in Schweigg. J. N. R. V. 21.

2419. Das Daphnin iſt ein eigenthümlicher neutraler kryſtalliſirbarer Stoff, der von Vauquelin, Baer und Gmelin in der Rinde von daphne alpina, von beiden letztern auch in der von daphne mezereum (Seidelbaſtrinde) gefunden worden iſt, aber nach Vauquelin nicht in daphne gnidium vorkommt. Dieſes Daphnin iſt nicht für gleichbedeutend zu achten mit dem flüchtigen Alkaloid, welches Vauquelin zugleich in der Rinde von daphne alp. gefunden zu haben glaubt, (ſiehe hierüber 2261).

2420. Bereitung. 1) Gmelin und Baer ziehen das durch Kochen mit Alkohol erhaltene Extract der Seidelbaſtrinde mit Waſſer aus, fällen dann den Auszug durch Bleyeſſig, zerſetzen den ausgewaſchenen und in W. vertheilten Niederſchlag durch Schwefelwſſtſ., filtriren, dampfen zur Trockniß ab, ziehen das Zurückbleibende mit kaltem abſoluten Alkohol aus, laſſen ihn verdunſten, wo braungefärbtes Daphnin anſchießt, während in der braunen Mutterlauge Aepfelſ. und gelbfärbende Materie bleibt; ſie reinigen die Kryſtalle durch wiederholtes Auflöſen und Kryſtalliſiren.

2) Vauquelin zieht das weingeiſtige Extract der Rinde mit W. aus, wo Harz zurückbleibt und dampft bis auf einen gewiſſen Punct ab, wo ſich nach einigen Tagen Kryſtalle abſetzen, welche von der Mutterlauge befreit und durch Auflöſen in heißem W. und Kryſtalliſiren gereinigt werden.

2421. Eigenſchaften. Das gereinigte Daphnin bildet nach Baer und Gm. völlig farbloſe Kryſtalle, die als eine Zuſammenhäufung von langen dünnen, aus Einem Mittelpunct aus einander laufenden, Prismen erſcheinen (nach Vauq. kleine glänzende Kryſtalle, die eine gewiſſe Härte beſitzen). Ihr Geſchmack iſt etwas adſtringirend und bitter, jedoch nicht in ſehr hohem Grade (nach Vauq. außerordentlich bitter); ſie reagiren weder ſauer noch alkaliſch, ſind in kaltem W. ſehr ſchwer aufl., leicht aufl. in kochendem, ſo wie in Alkohol und Aether. Sie ſchmelzen beim Erhitzen in einer Retorte, ſchwellen auf, ſchwärzen ſich und entwickeln ſaure Dämpfe; verwandeln ſich auf glühenden Kohlen in ſtechende Dämpfe, werden durch Salpeterſ. in Sauerkleeſ. verwandelt. Charakteriſtiſch iſt die goldgelbe Färbung, welche das Daphnin annimmt, wenn man es mit einer Auflöſung von Alkalien oder kblſ. Alkalien zuſammenbringt. Uebrigens verliert das Daphnin ſchon durch eine geringe Menge Kali ſeine Eigenſchaft zu kryſtalliſiren, erhält ſie aber durch Sättigung des Kali's mit Eſſigſ. wieder. Durch eſſigſ. Bley wird ſeine Aufl. nicht gefällt; ſo bald ſie von den ſonſtigen Beſtandtheilen der Pflanze frei iſt.

Gentianin.

Literatur. Henry und Caventou in Magendie Vorſchr. f. die Bereitung und Anwendung einiger neuen Arzeneimittel. Leipz. 1822. S. 72. — auch im Journ. de ph. t. VII. 1821. avril. p. 173 — auch in Berl. Jahrb. XXIV. Jahrg. 1 Abth. S. 99 — auch in Trommsd. N. J. VI. St. 2. S. 79.

2422. Das Gentianin wurde von Henry und Caventou in der Wurzel des Enzians (gentiana lutea) entdeckt, und bedingt nach ihnen den bittern Geſchmack.*)

2423. Darſtellung. — Die gepulverte Enzianwurzel wird 24 Stunden lang mit kaltem Aether digerirt, der das Gentianin, ölige Materie (Vogelleim, glu), eine nicht flüchtige fette Materie, einen riechenden Stoff und eine S. auflöſt. Man dampft den Aether ab und behandelt den Rückſtand wiederholt mit Alkohol von 40° B., der blos das Gentianin, Säure, und Riechſtoff auflöſt, ſo lange bis er keine zitronengelbe Farbe mehr annimmt; dunſtet die vereinigten alkoholiſchen Laugen ab, rührt den neu erhaltenen Rückſtand in W., ſetzt etwas Magneſia zu, um die S. zu ſättigen, und läßt die Fl. bis zu vollſtändiger Verflüchtigung des Waſſers kochen. Mit dem W. zugleich entweicht der Riechſtoff, ſo daß das Gentianin nur noch mit dem gebildeten Magneſiaſalze und der überſchüſſigen Magneſia zurückbleibt. Aus dieſem Rückſtande zieht kochender Aether einen Theil des reinen Gentianins aus, und läßt ihn beim Abdampfen zurück; der übrige Theil bleibt mit der überſchüſſigen Magneſia, die dadurch eine ſchöngelbe Farbe erhält, verbunden zurück. Um ihn daraus abzuſcheiden, behandelt man den mit Aether behandelten Rückſtand mit einer gehörigen Menge Sauerkleeſ. oder Phosphorſ. welche ſich der Magneſia bemächtigen, und dann geſtatten, auch das übrige Gentianin mit Aether auszuziehen.

2424. Eigenſchaften. Das Gentianin iſt von ſchöngelber Farbe, geruchlos, von ſehr ſtarker aromatiſcher Enzianbitterkeit; verändert weder das blaue, noch das geröthete Lackmuspapier. In einer, an einem Ende verſchloſſenen, Röhre der Wärme des ſiedenden W. oder ſiedender Schwefelſ. ausgeſetzt, ſublimirt es ſich in kleinen gelben Nadeln, während nur ein Theil zerſetzt wird. Einem offnen Feuer über glühenden Kohlen ausgeſetzt, wird es zum Theil zerſetzt, giebt einen ſchönen gelben Dampf, der ſich unter kryſtalliniſcher Form verdichtet.

2425. Es iſt leicht aufl. in Aether und in Alkohol, und durch freiwilliges Verdunſten in kleinen gelben kryſtalliniſchen Nadeln daraus ſich abſcheidend, weit weniger auflöslich in kaltem W., das jedoch ſehr bitter davon wird; mehr als in kaltem, in kochendem W. aufl., woraus es beim Erkalten zum Theil wieder niederfällt. Es nimmt mit verdünnten Alkalien behandelt, eine ſehr dunkle Farbe an; löſt

---

*) Früher war der Bitterſtoff des Enzians blos im unreinen extractartigen Zuſtande bekannt und wurde hier für identiſch mit dem Quaſſiabitter angenommen (Braconnot in Journ. de Phys. LXXXIV. 347).

ſich etwas mehr darin auf, als in W. Säuren ſchwächen ſeine gelbe Farbe ſehr merklich und löſen es in ſehr beträchtlicher Menge auf. Dieſe Auflöſungen ſind beinahe farblos mit der Schwefelſ., Phosphorſ. u. ſ. w., gelblich mit den ſchwächern Säuren, z. B. der Eſſigſ., von ſehr ſtarker Bitterkeit. Die etwas conc. Schwefelſ. zerſetzt das Gentianin und vernichtet ſeine Bitterkeit.

Die wäßrige Aufl. des Gentianins verhält ſich folgendergeſtalt gegen nachſtehende Reagentien: das eſſigſ. Bley ſchlägt es ſogleich gelb nieder; das ſalpeterſ. Silber giebt nach einigen Stunden einen Niederſchlag, welcher ſchwarz wird; aber das neutrale eſſigſ. Bley, der ſalzſ. Baryt, das ſauerkleeſ. Ammoniak, das Ammoniak, das ätzende Kali, der ätzende Sublimat bilden darin keine merkliche Trübungen.

Narkotin *) (Opian, Papaverin, Derosne'ſches Salz, Sertürners zweites Morphiumoxyd).

Literatur. Derosne in Ann. de Ch. XLV, 221. auch in Trommsd. J. XII. St. 1. S. 223. — Robiquet in Gilb. Ann. LVII. 163. — Sertürner in Gilb. Ann. LIX. 50 — Dumas und Pelletier in Schweigg. J. N. R. X. 98. — Orfila in Journ. de Ch. med. avril. 1825. 165. — Duflos in Trommsd. N. J. X. St. 1. S. 1.

2426. Das Narkotin oder Opian wurde ungefähr im J. 1803 von Derosne entdeckt, nachher von Sertürner Anfangs für baſiſch mekonſ. Morphin erklärt, dieß jedoch durch Robiquet widerlegt, worauf auch Sertürner bei erneuerter Unterſuchung ſeine frühere Anſicht verließ, und das Narkotin für eine höhere Oxydationsſtufe der von ihm ſupponirten Grundlage des Morphins erklärte, daher zweites Morphiumoxyd nannte: eine Anſicht, die jedoch auf keinen hinreichenden Gründen beruhte, und durch Dumas und Pelletiers Analyſe ſich widerlegte. Zu bemerken iſt, daß nach Sertürners ſpäteren Unterſuchungen das Derosneſche Salz, wie es von Derosne und Robiquet dargeſtellt worden iſt, noch etwas von einer S., die er vermuthungsweiſe für Eſſigſ. erklärt, zurückhält, und die von ihm erſt durch Ammoniak abgeſchieden wird, um das reine Narkotin zu erhal-

*) Wiewohl das Narkotin keine Säuren zu neutraliſiren vermag, ſo hätte es doch vielleicht, wegen ſeiner Eigenſchaft, kryſtalliſirbare Verbindungen damit zu bilden, ſo gut als das Pikrotoxin ſeinen Platz unter den Alkaloiden verdient.

ten. Dieſer Umſtand macht vielleicht, daß einige Abweichungen in Beſchreibung der Eigenſchaften des N. vorkommen. Es kommt mit dem Morphin zugleich im Opium vor (ſiehe Opium); von dem es nach Sertürner $\frac{1}{80}$ ausmacht.

2427. Darſtellung. 1) Nach Derosne. — Er zieht das Opium mit kaltem W. aus, filtrirt, dampft zur ſtarken Saftdicke ab, erkältet und vertheilt dann den Rückſtand in 5 bis 6 kalten Waſſers, wodurch der ſchon früher entſtandne ſandartige Niederſchlag noch zunimmt; filtrirt die Fl. von dieſen kryſtalliniſchen Körnchen Narkotins ab, dampft ſie wieder ab, verdünnt ſie wieder mit Waſſer, filtrirt wieder und ſo noch einmal. Das Narkotin wird durch wiederholtes Auflöſen in heißem Alkohol und Kryſtalliſiren von anhängendem Extractivſtoff gereinigt. — Den in W. unauflöslichen Theil des Opiums zieht er mit kochendem Alkohol aus, welcher nach dem Filtriren und Erkalten ebenfalls, durch wiederholtes Auflöſen in Alkohol und Kryſtalliſiren zu reinigendes, (jedoch nach Sertürner noch nicht ſäurefreies) Narkotin abſetzt. Auf das ſo dargeſtellte Narkotin ſind die Angaben von Derosne über die Eigenſchaften deſſelben zu beziehen.

2) Darſtellung (des reinen N.) nach Sertürner. — Ueber 4 Unzen zart zerriebenes Opium wurden 8 Unzen Schwefeläther gegoſſen und in gelinde Wärme geſtellt, bis der Aether zu ſieden begann. Nachdem nun das Gefäß in die Kälte gebracht und wiederholt umgeſchüttelt worden war, wurde nach einigen Minuten Ruhe die weißbräunliche Fl. abgegoſſen. Daſſelbe Verfahren 4mal wiederholt gab zuſammen gegen 40 Unzen ätheriſcher Extraction. Dieſe hatte nach 24 Stunden einen hellbraunen Körper abgeſetzt, und wurde (nachdem ſie hievon getrennt war) bei gelindem Feuer bis auf 3 Unzen abdeſtillirt, und die Retorte dann zum Erkalten 12 Stunden der Ruhe überlaſſen, der obere Theil derſelben dann vorſichtig abgeſprengt, die braune, (Opiumbalſam, Narkotin und eine S., nach Sert. wahrſcheinlich Eſſigſ. enthaltende) Fl. von der am Boden befindlichen kryſtalliniſchen Kruſte abgegoſſen, und vollends durch gelinde Wärme von allem Geiſtigen befreit, wobei ſie ſich bedeutend verminderte und verdickte. Den ſo verdickten Rückſtand ließ er hierauf zweimal jedesmal mit 2 Unzen deſt. W. ſchwach aufkochen, wobei ſich der ſpecifiſch ſchwerere Opiumbalſam abſetzte. Das W., womit die Abkochung vorgenommen und der Balſam ausgewaſchen worden war, ſah braun aus, röthete die Lackmustinctur, ſchmeckte auffallend bitter und gab mit Aetzammoniak einen weißen Niederſchlag, der getrocknet das reine Narkotin darſtellte. Andrerſeits wurde die am Boden der Retorte befindliche erwähnte kryſtalliniſche Kruſte, aus ſäurehaltigem Narkotin nebſt anhängendem Caoutſchouk und Opiumbalſam von aller Fl. be-

freit und mit ein wenig Aether abgeſpült, wo ſich denn fand, daß ſie aus lauter ſchmalen 4ſeitigen Prismen beſtand, welche an den Ecken etwas abgerundet und oben verſchieden abgeſtumpft waren, unten aber ſich oft verjüngt endigten. Die ganze Maſſe wurde mit heißem rectificirtem Terpentinöl behandelt, welches das Kaoutſchouck und den Balſam auflöſte, die Kryſtalle des (noch ſäurehaltenden) Narkotins aber nicht angriff, welche, auf dieſe Art rein dargeſtellt und in gelinder Wärme getrocknet 29 Gran wogen.

Dieſe Kryſtallmaſſe wurde nun zweimal, jedesmal mit einer Drachme Alkohol, abgeſpült und dann das Zurückbleibende in Alkohol aufgelöſt, welche Aufl. ſauer reagirte. Darauf ward Ammoniak zugeſetzt, und nach Verdunſtung alles Geiſtigen die Fl. vom kryſtalliſirten Narkotin abgetrennt.*) Dieſes ward nun noch mit ſo wenig verdünnter Salzſ. behandelt, daß auch nach dem Sieden der Fl. noch etwas unaufgelöſt bleibt, abgedampft (wobei keine Kryſtalliſation erfolgte), verdünnt und mit Ammoniak in Ueberſchuß behandelt, wodurch das reine Narkotin gefällt wurde.

3) Nach Duflos. — a) Acht Unzen klein geſchnittenes Opium werden mit dem vierfachen Gewicht deſt. Waſſer übergoſſen, und unter öfterm Umrühren 24 Stunden lang digerirt, dann filtrirt und gut ausgepreßt; dieß noch zweimal wiederholt. Die vereinigten filtrirten Flüſſigkeiten werden zur Trockniß abgedampft und mit 90 procentigem Alkohol zu wiederholten Malen ſiedend heiß digerirt; die geiſtigen Auszüge bis auf einige Unzen abgezogen, von den abgeſetzten federartigen Kryſtallen abgegoſſen, bis auf zwei Unzen abgedampft, der Rückſtand in Waſſer aufgelöſt, bis zum Sieden erhitzt, und ſo lange Aetzammoniakfl. unter immerwährendem Umrühren zugeſetzt, als noch ein bräunlicher Niederſchlag entſteht, der ſich während des Umrührens zu einer weichen harzähnlichen Maſſe zuſammenballt. Dieſer Niederſchlag wird in verdünnter Schwefelſ. aufgelöſt, die erhaltene Aufl. ſiedend mit thieriſcher Kohle behandelt, filtrirt und der filtrirten Aufl. verdünnte Kalkmilch in Ueberſchuß zugeſetzt; der erhaltene Niederſchlag wohl ausgewaſchen, getrocknet und mit heißem Alkohol ausgezogen. Die erhaltene geiſtige Löſung wird auf die Hälfte ein-

---

*) Dieſe Fl. noch beſonders bei äußerſt gelindem Feuer abgedampft, ließ einen äußerſt geringen flüchtigen Rückſtand, der mit Aetzkali Ammoniak ausſtieß, was Sertürnern in der Annahme beſtätigt, das Derosne'ſche Salz enthalte eine S., wenn dieſe nicht auf die angezeigte Art abgetrennt werde. Dieß geſchieht nicht nach der von Robiquet befolgten Methode, indem nach dieſer die durch Abdampfen der ätheriſchen Auszüge erhaltene kryſtalliniſche Maſſe nach Abgießen der Fl. blos mit kochendem Alkohol behandelt wird, woraus das Derosneſche Salz beim Erkalten anſchießt und durch nochmaliges Kryſtalliſiren von etwas anhängendem Caoutſchouk gereinigt wird.

gedampft und dann mit W. vermiſcht, wodurch ein weißer flockiger Niederſchlag entſteht, welcher ſich bald zu einer gelblich weißen Maſſe vereinigt. Dieſe Maſſe löſte ſich ziemlich leicht in ſchwachem Alkohol von 25 p. C. mit Hinterlaſſung eines weißpulvrigen Rückſtandes von Morphin. Aus der geiſtigen Aufl. fällt jetzt ein neuer Zuſatz von Waſſer das Narkotin.

b) Opium wird mit heißem abſoluten Alkohol, der durch Schwefelſ. etwas geſäuert iſt, in der Hitze ausgezogen; der Alkohol zum Theil vom Auszuge abdeſtillirt, das Uebrige mit deſt. W. ausgelaugt; die Aufl. zuerſt mit thier. Kohle behandelt, dann mit verd. Kalkmilch in Ueberſchuß verſetzt, filtrirt, das auf dem Filter Gebliebene mit W. ausgewaſchen; dann mit ſiedendem Alkohol ausgezogen; der Auszug bis auf ein Drittheil abgedampft, hingeſtellt, wo ſich binnen 24 Stunden Morphin, doch ſehr wenig, abſcheidet, die übrige geiſtige Fl. dann noch weiter abgedampft, und mit W. verſetzt, wodurch das Narkotin gefällt wird.

2428. Eigenſchaften. — Die Eigenſchaften des nach ſeiner Methode dargeſtellten reinen Narkotins giebt Sertürner folgendermaßen an: Es fällt aus der ſalzſ. Aufl. als ein blendend weißer flockiger Niederſchlag nieder, der getrocknet als ein voluminöſes, der Magneſia im Aeußern ähnliches, Pulver erſcheint, das weder Geſchmack noch Geruch hat, im W. auch in der Siedhitze unauflöslich iſt, ſich aber in ätheriſchen Oelen, Aether und ſiedendem Alkohol leicht auflöſt, und aus dieſen Auflöſungen in zarten oft ſtralenförmig gruppirten Nadeln (Prismen) kryſtalliſirt, die ſich oft zu regelmäßigen großen Parallelepipeden vereinigen, deren Enden dachförmig abgeſtumpft ſind. Die geiſtige Aufl. ſchmeckt bittrer als die des Morphins und verhält ſich gegen Pflanzenfarben indifferent. Mit den Säuren verbindet es ſich zwar, vermag aber ihre ſaure Reaction nicht zu neutraliſiren, indem die Verbindungen deſſelben Lackmus röthen.*) Auch wird es von dem Morphin und den übrigen alkaliſchen und erdigen Baſen aus ſeinen Verbindungen geſchieden.

2429. Derosne giebt von dem, nach ſeiner Bereitungsart dargeſtellten, und wie es ſcheint, nicht ganz ſäurefreien Narkotin folgende Eigenſchaften an:

Es kryſtalliſirt in weißen geraden rhombiſchen Säulen, iſt ſchwerer als Waſſer, geſchmack= und geruchlos, ſchmilzt in der Wärme wie

---

*) Duflos vermochte aus der eſſigſ. Aufl. des Narkotins keine Kryſtalle zu erhalten; aus der ſchwefelſ. Aufl. aber erhielt er durch behutſames Abdampfen ein in unregelmäßigen Blättchen kryſtalliſirtes Salz, welches ſich in heißem W. nicht merklich auflöſte.

Wachs, iſt nicht in kaltem, aber in 400 kochendem W. auflös-lich.*) Alkohol löſt kalt $\frac{1}{100}$, ſiedend $\frac{1}{200}$ davon auf. Die in der Hitze geſättigte alkoholiſche Auſl. kryſtalliſirt beim Erkalten. Waſſer ſchlägt das Narkotin daraus nieder. Warmer Aether löſt es reichlich auf und läßt es beim Erkalten wieder anſchießen. Eben ſo verhalten ſich flüchtige Oele. Alkalilaugen löſen etwas mehr Narkotin auf, als das reine Waſſer und laſſen es, mit S. genau neutraliſirt, wieder fallen. Bei der tr. Deſt. ſchmilzt und ſchäumt es und liefert khlſ. und brennbares Gas, Waſſer, khlſ. Ammoniak, zähes, dunkles, aromatiſch riechendes, ſcharf und ſtechend ſchmeckendes brenzl. Oel und eine leichte ſchwammige Kohle. Auf glühenden Kohlen entflammt es ſich. Erwärmte Salpeterſ. röthet es und löſt es unter Bildung von Sauerkleeſ. und künſtl. Bitter auf. In faſt allen mineraliſchen und organiſchen Säuren iſt es löslich.

2430. Endlich geben Dumas und Pelletier von dem Narkotin, das ſie der Analyſe, deren Reſultat unten angegeben werden wird, unterwarfen, deſſen Darſtellungsart jedoch nicht angeführt iſt, folgendes an: Unſer Narkotin war weiß, und in glänzenden Blättchen kryſtalliſirt. In der Wärme ſchmolz es leicht und verlor nur $\frac{2}{100}$ bis $\frac{8}{100}$ ſeines Gewichts; beim langſamen Erkalten konnte man auf der Oberfläche Kryſtalliſationspuncte ſich bilden ſehen, die ſich ſtralenförmig ausdehnten und endlich Wärzchen bildeten, worein ſich die ganze fl. Maſſe verwandelte. Auch bilden ſich am Boden des Gefäßes iſolirte kryſtalliniſche Sphäroide; geſchieht dagegen die Abkühlung ſchnell, ſo erhält man nur eine theilweiſe Kryſtalliſation. Setzt man endlich das Gefäß gar auf einen kalten Körper, ſo geſteht das N. zu einer harzähnlichen durchſichtigen Maſſe, welche ſogleich Sprünge bekommt.

2431. Zuſammenſetzung. Dumas und Pelletier geben die Zuſammenſetzung des eben beſchriebenen Narkotins zu 68,88 Khlſt., 7,21 Stickſt., 5,91 Wſſt., 18,00 Srſt. an.

Ueber die Wirkung auf den thieriſchen Körper ſiehe Opium.

Olivin oder Olivil.

Literatur. Pelletier in Ann. de Ch. et de Phys. III. 105. auch in Journ. de pharm. II. 337. — John in ſ. chem. Handwörterbuch.

---

*) Dieſe Angabe ſcheint allerdings Sertürner's Angabe, daß Derosne's Narkotin nicht ſäurefrei ſey, zu beſtätigen, da die Säuren jedenfalls die Auflöslichkeit des Narkotins verſtärken.

2432. Dieſe eigenthümliche Subſtanz wurde von Pelletier im Gummi des Olivenbaums (nicht wie John meint, im Elemi) im J. 1818 zugleich mit Harz und etwas Benzoeſ. entdeckt.

2433. Bereitung. — Man löſt das Gummi in rect. Alkohol auf, filtrirt die Fl. und überläßt ſie der freiwilligen Verdunſtung. Allmälig kryſtalliſirt das Olivil in abgeplatteten gelblichweißen Nadeln, die man leicht vom färbenden Stoff durch mehrmaliges Auflöſen in Alkohol und Kryſtalliſiren oder durch Waſchen mit Aether reinigt. Die Mutterlauge liefert bei weiterm Verdampfen noch mehr, jedoch unreineres, Olivil, welches man mit Aether auswäſcht und durch Kryſtalliſation reinigt.

2434. Eigenſchaften. Weiße gedrückte Nadeln oder weißes glänzendes ſtärkmehlartiges Pulver. Geruchlos, von zugleich bitterm und ſüßem und etwas gewürzhaften Geſchmack; die blauen Pflanzenfarben nicht verändernd. In einer T. von 70° C. ſchmilzt es, färbt ſich gelblich, nimmt das Ausſehn eines durchſichtigen Harzes an und verhält ſich beim Reiben idioelektriſch. Auf glühenden Kohlen verbreitet es einen dicken Dampf und entzündet ſich, jedoch nur ſchwierig; liefert bei der tr. Deſt. W., Eſſigſ. und brenzl. Oel, ohne Amm. Löſt ſich kaum in kaltem, im 32fachen Gewicht kochenden Waſſers auf, beim Erkalten zum großen Theil ſich wieder daraus abſetzend, ſo daß die Fl. lange Zeit milchig bleibt. Beim Sieden ſtellt ſich anfangs die Durchſichtigkeit wieder her, wird es aber fortgeſetzt, ſo ſammelt ſich das Olivil allmälig wie eine ölartige Fl. auf der Oberfläche des Waſſers. Conc. Alkohol löſt eine ſehr große Menge Olivil auf, kochender ſogar in jedem Verhältniſſe; die Aufl. wird durch W. getrübt. Aether ſcheint ganz wirkungslos darauf ſeyn. Fette und flüchtige Oele zeigen eine kaum merkliche Wirkung in der Hitze, gar keine in der Kälte darauf. Es löſt ſich leicht und ohne verändert zu werden in Alkalilaugen auf.

2435. Von Salpeterſ. wird es in der Kälte mit dunkelrother Farbe aufgelöſt, in der Hitze zerſetzt, wobei W., Khlſ., Stickſtoxyd, Sauerkleeſ. u. ſ. w. und ein wenig gelben bittern Stoffs entſtehen. — Conc. Schwefelſ. verkohlt das Olivil ſofort, verdünnte greift es gar nicht an. — Conc. Eſſigſ. löſt es leicht auf und die Auflöſung wird durch Waſſer nicht getrübt. — Eſſigſaures Bley ſchlägt aus der wäßrigen Auflöſung des Olivils weiße, in Eſſigſ. ſehr leicht auflösliche, Flocken nieder.

Piperin.

Literatur. Oerſtedt in Schweigg. J. XXIX. 80, auch in Journ. de Phys. XC. 173. — Pelletier in Ann. de Ch. et de Phys. XVI. 344, auch in Schweigg. J. XXXII. 435. auch in Berl. Jahrb. f. Pharm. 1822. 93. — Göbel in Kaſtn. Arch. VII. 265. — Poutet in Journ. de ch. med. Dec. 1825. p. 135. — Meli in Trommsd. N. J. XI. St. 1. S. 174. — Pfeil in Geiger Mag. 1826. Jan. 56. — Henkenius ebend. 59.

2436. Wurde von Oerſtedt aus dem ſchwarzen Pfeffer (piper nigrum) zuerſt in unreinem, von Pelletier in reinem Zuſtande dargeſtellt.

2437. Bereitung. — 1) Pelletier zieht Pfeffer mit Alkohol aus, und dampft die Aufl. ab, zieht den Rückſtand mit kochendem W. aus, löſt das Zurückgebliebene von Neuem in Alkohol auf, wo ſich dann in der Ruhe eine Menge kleiner Kryſtalle abſetzen, welche durch wiederholtes Aufl. in heißem Alkohol und Kryſtalliſation von der in kaltem Alkohol weit auflöslichern anhängenden Fettigkeit geſchieden werden.

2) Oerſtedt ſetzt zum alkoholiſchen Auszuge des ſchwarzen Pfeffers erſt Salzſ., (welche mit dem Piperin eine in W. auflösliche Verb. bildet), dann Waſſer, wodurch das Harz gefällt wird, deſtillirt den Alkohol von der wäßrigen Aufl. ab, und ſchlägt das Piperin durch Kali nieder. Pelletier konnte jedoch durch dieß Verfahren nichts erhalten, weil das Kali nichts niederſchlug. Auch ſcheint bei dieſem Verfahren das Piperin mit Kali verunreinigt erhalten zu werden, und hievon die von Oerſtedt beobachtete alkaliſche Reaction des Piperins abzuhängen, da es Pelletier ohne eine ſolche erhielt.

3) Nach Henkenius. — Dieſes Verf. ſtimmt ziemlich mit dem von Pelletier überein. — 2 Pfund Pfeffer wurden mit heißem Alkohol in der Realſchen Preſſe ausgezogen, der erhaltene Auszug in der Deſtillirblaſe bis auf ungefähr 2 Pfund abgezogen, dieſe 2 Pfund ſchnell bis zur Syrupsdicke abgedampft; wieder mit friſchem Alkohol aufgelöſt und abermals abgedampft und dieſe Arbeit dreimal wiederholt. — Die weingeiſtige harzige Löſung wurde nun mit thieriſcher Kohle verſetzt, ſtark aufgekocht, filtrirt und zur Kryſtalliſation hingeſtellt. Es ſchoſſen ziemlich reine Kryſtalle daraus an, die zuſammen auf einem Colatorium geſammelt wurden. Die davon abgelaufene Fl. wurde nun beinahe bis zur Trockniß abgedampft und mit W. übergoſſen, mit dem ſie längere Zeit ſtark gekocht wurde, um das in W. lösliche Extract zu entfernen. Das im W. nach dem Erkalten ungelöſt gebliebene Harz wurde nun abermals in Weingeiſt gelöſt und

wieder mit thier. Kohle behandelt. Da die thier. Kohle aber nur ſehr wenig entfärbte, ſo wurde friſch bereitetes Kalkhydrat angewendet, welche Operation zweimal wiederholt, der Kalk mit ſiedendem Alkohol ausgewaſchen, und die Fl. zur Kryſtalliſation hingeſtellt wurde. Es ſchoſſen ſchwefelgelbe feine ſpitzige Kryſtalle büſchelartig an, die auf dem Filter geſammelt und getrocknet 418 Gran betrugen. Aus der abgegoſſenen Fl. und den übrigen Abwaſchflüſſigkeiten wurden noch 42 Gran etwas unreines Piperin erhalten.

4) Nach Pfeil. — Das Verfahren Pfeils iſt dem von Oerſtedt ähnlich; — zwei Pfund Civilgew. ſchwarzer Pfeffer wurden gröblich gepulvert mit ½ Pfund Weingeiſt von 20° Beck. und ½ Unze verd. Salzſ. angefeuchtet und eine Stunde in gelinder Wärme anziehen laſſen, dann in der Realſchen Preſſe mit 2 Maß auf 75° (R.?) erhitzten Weingeiſts ausgezogen. Der Weingeiſt wurde bis auf 2 Pf. verdampft und filtrirt; das abgeſetzte ſchmuziggrüne Harz mit kaltem W. ausgewaſchen; zwei Stunden mit etwas Waſſer noch ſtehen gelaſſen, alsdann mit 6 Unzen abſolutem Alkohol angerührt, wobei plötzlich der ſtechende Pfeffergeruch ſich entwickelt; erhitzt, im Waſſerbade zur Syrupsconſiſtenz abgedampft, wo nichts herauskryſtalliſirte; ½ Unze Kalkhydrat mit W. verſetzt, hinzugefügt, das Ganze innig gemengt, das Gemeng mit 6 Unzen Alkohol erhitzt, und kochend heiß filtrirt, wo nach 18 Stunden ſchöne Kryſtalle erſchienen. Dieſe, mit wenigem wäßrigen Weingeiſt gewaſchen und zwiſchen Löſchpapier getrocknet, wogen 2 Drachmen. Zu größerer Reinheit wurden ſie nochmals in der geringſten Menge abſ. Alkohol kochend gelöſt, mit etwas thier. Kohle verſetzt, filtrirt und der freiwilligen Verdunſtung überlaſſen. Es lagerten ſich ſchöne ſchwefelgelbe Kryſtalle ab. Durch wiederholtes Behandeln der piperinhaltenden Fl. auf die angeführte Art wurden noch 2 Drachmen Piperin erhalten, wiewohl ſich der Pfeffer noch nicht ganz erſchöpft daran zeigte. — Die vom grünen Harz abfiltrirte Fl. enthielt kein Piperin.

Geiger fand, daß das nach Pfeil's und nach Henkenius Methode bereitete Piperin übereinſtimmende Eigenſchaften zeigte, auch mit dem von Pelletier dargeſtellten übereinkam, außer daß es noch Pfeffergeſchmack beſaß, von dem es zu befreien nicht gelang; wobei Geiger bemerkt, daß auch von Pelletier ſelbſt verfertigtes Piperin ſolchen gezeigt. Uebrigens zieht Geiger Henkenius Methode der Pfeilſchen vor.

5) Nach Poutet. — Er infundirt weißen runden, von ſeiner Hülle befreiten, Pfeffer mit einer hinreichenden Quantität Alkohol von 35° B., filtrirt, dampft zur Extractconſiſtenz ab, behandelt das Extract

mit kauſtiſcher Kalilauge von 20° B., wodurch die fette Mat. verſeift wird, rührt das Gemeng in kaltes W., filtrirt und erhält dadurch ein grünlich gelbes Pulver, welches das Piperin nebſt ein wenig, der Verſeifung entgangener, fetter Materie enthält. Dieß Pulver, gut mit kaltem W. gewaſchen und in Alkohol von 35° B. aufgelöſt, giebt eine Löſung, die nach dem Abdampfen im Sandbade bis zum Häutchen beim Erkalten zu einer hellgelben blumenkohlähnlichen kryſtalliniſchen Maſſe erſtarrt. Dieſe, in Alkohol wieder aufgelöſt, filtrirt und bis zum leichten Häutchen abgedampft gab 2 Gros 40 Grains kryſtalliſirtes gelblichweißes Piperin, und die Mutterlauge hielt noch Piperin mit fetter Materie. — Man erhält nach Poutet das Piperin aus dem weißen Pfeffer unmittelbar weißer, als aus dem ſchwarzen.

2438. Eigenſchaften. — Die Eigenſchaften des Piperins ſind blos von Pelletier und von Oerſtedt beſchrieben worden. — Das Piperin (1) bildet vierſeitige Prismen mit zwei parallelen breitern Seitenflächen und ſchiefer Endfläche, iſt durchſichtig, farblos und nach möglichſter Reinigung von der fetten Subſtanz beinahe ganz geſchmacklos. Völlig unaufl. in kaltem W.; heißes nimmt etwas mehr davon auf, aber auch dieſe kleine Menge ſetzt ſich beim Erkalten wieder ab. Sehr aufl. in Alkohol, weniger in Aether. Kalter Aether nimmt nur 1 p. C. davon auf. Die Löſungen reagiren nicht merklich alkaliſch. Auch in flüchtigen Oelen löſt es ſich auf und kryſtalliſirt bei deren Verdunſtung. Die alkoholiſche Löſung von (2) ſchmeckt ausnehmend ſcharf, reagirt alkaliſch, iſt im geſättigten Zuſtande ſchwach grün; welche Umſtände alle auf Verunreinigungen deuten.

2439. Das Piperin (1) ſchmilzt in der Hitze und zwar beinahe bei der Temp. des ſiedenden Waſſers. Bei der tr. Deſt. giebt es Waſſer, Eſſigſ., Oel und Kohlwaſſſtgas ohne einen Ammoniakgeruch zu verbreiten. Durch Kupferoxyd wird es gänzlich in Khlſ. ohne Beimiſchung von Stickgas verwandelt.

2440. Verdünnte Schwefelſ., Salpeterſ. und Salzſ. ſcheinen nicht auf das Pip. (1) zu wirken; aber durch dieſelben concentrirten Säuren wird es verändert. In conc. Schwefelſ. nämlich nimmt es eine blutrothe Farbe an, die beim Zuſatz von W. wieder verſchwindet, worauf das Piperin wenig verändert wieder erſcheint, wofern die S. nicht zu lange eingewirkt hat. — Mit conc. Salpeterſ. wird es Anfangs grünlichgelb, darauf pomeranzengelb und zuletzt roth (ſo auch Pip. (2)) und löſt ſich, wenn viel S. angewandt wird, darin auf, unter Zerſetzung zu Kleeſäure und einer gelben bittern Subſtanz. — Conc. Salzſ. verhält ſich faſt wie Schwefelſ., doch entſteht damit keine rothe, ſondern eine tief gelbe Subſtanz. Es löſt ſich auch leicht in Eſſigſ. auf, und kryſtalliſirt dann nach dem Ab-

dampfen in federartigen Kryſtallen. Es wird aus der eſſigſ. wie aus der alkoholiſchen Aufl. durch W. gefällt.

Das Pip. (2) ſoll mit Schwefelſ. und mit Eſſigſ. ein faſt unlösliches, mit Salzſ. ein ziemlich leicht lösliches Salz bilden.

2441. Nach Göbel beſteht das Piperin (aus dem langen Pfeffer dargeſtellt), aus 80,95 Khlſt., 8,13 Wſſt., 10,92 Erſt.

Rhaponticin.

Literat. — Hornemann in Berl. Jahrb. 1822. 280.

2442. Das Rhaponticin iſt ein Stoff, den Hornemann in der Rhapontikwurzel (von Rheum rhaponticum) entdeckte, nicht aber in den ächten Rhabarberwurzeln auffinden konnte.

2443. Bereitung. — Die zerſchnittene und mit kaltem W. vollſtändig ausgezogene Wurzel wird mehrmals mit W. gekocht, bis es auch nicht mehr darauf wirkt. Die erhaltenen Abkochungen werden gelind bis zur Syrupsdicke eingedampft, von den dabei etwa entſtandnen Häuten befreiet und mehrere Tage in die Kälte geſtellt. Auf eine ſchickliche Weiſe befreiet man den gelben Bodenſatz von der darüber ſtehenden braunen Fl., wäſcht ihn mehrmals mit kaltem W. und zuletzt auch mit kaltem Alkohol aus und löſt ihn dann in der Siedhitze in Alkohol auf. Dieſe letztre Löſung ſcheidet bei der Verdünnung mit W. das Rhaponticin als ein gelbes ſchimmerndes Pulver rein aus. Durch das Verdampfen des Alkohols erhält man noch mehr Rhaponticin; aber es iſt unreiner und muß durch ferneres Löſen und Fällen gereinigt werden.

2444. Eigenſchaften. — Das Rhap. hat eine gelbe Farbe, Glimmerglanz, ſchuppenförmige Geſtalt, zeigt indeß bei langſamen und ruhigem Verdunſten einer weingeiſtigen Löſung noch mehr Neigung zur Kryſtallform, welche die 4ſeitige Pyramide zu ſeyn ſcheint: iſt geſchmack- und geruchlos; verbrennt in der Hitze ohne auffallende Erſcheinungen und mit Rücklaſſung einer glänzend ſchwarzen ſehr ſchwer einzuäſchernden Kohle.

Es löſt ſich in 240 kochendem W. auf und fällt beim Erkalten zum größten Theil wieder nieder. Die wäßrige Löſung verändert weder Lackmus- noch Curcumäpapier. Der kalte abſolute Alkohol wirkt in der Kälte nur ſchwach darauf, noch ſchwächer der wäßrige, aber damit gekocht löſen ſie es ſchnell, und zwar der erſtre die Hälfte ſeines Gewichts. Aether, äther. und fette Oele, ſo wie die wäßrigen ätzenden Alkalien ſind ohne Wirkung darauf.

2445. Wäßriges Chlor wirkt in der Kälte nicht darauf, aber

in der Wärme bewirkt es Löſung, wobei das Chlor in Salzſ. verwandelt, die Fl. gelb wird, und mit ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd einen violetten Niederſchlag giebt. — Conc. Schwefelſ. zerſtört es und verdünnte ändert es in ein, in Weingeiſt, Aether und Kalilauge lösliches, Harz um. Rauchende Salpeterſ. zerfrißt es zu einer rothbraunen Fl., welche eben ſo wie die mit verd. Salpeterſ. gekochte den Geruch nach Blauſ. verbreitet.

2446. Eine conc. alkoholiſche Aufl., mit 16 Theilen Waſſer verdünnt, wobei der größte Theil des Rhap. ſich ausſchied, verhielt ſich folgendermaßen gegen Reagentien. Sie erfuhr keine Wirkung von Kalkwaſſer, Barytwaſſer, Seifenſpiritus, ſauerkleeſ. Ammoniak, ſalpeterſ. und ſchwefelſ. Silber, ſalzſ. Eiſenperoxyd, ſalzſ. Zinnprotoxyd, eſſigſ. Kupfer, eſſigſ. Bley, Leim. Von ſalzſ. Gold und ſalzſ. Platin wurde ſie bräunlich gefärbt. Schwefelſ. Eiſenprotoxyd ſchied einige grüne Flocken ab und ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd bewirkte einen ſtarken rothbraunen Niederſchlag. Als dieſer letztre Niederſchlag in W. vertheilt wurde, entſtand beim Hindurchſtrömen von Schwefelwſſſt. eine Fl., die beim Verdampfen den Geruch nach Blauſ. ausſtrömte und einen gelben Fleck hinterließ.

Kryſtalliſirbare Subſtanz der Früchte von Tangh. madagascariensis.

Literat. — Henry in Journ. de pharm. X. 52.

2447. **Bereitung.** Die durch Auspreſſen vom fetten Oele befreiten mandelartigen Früchte der tanghinia madagascariensis wurden zu wiederholten Malen mit Aether ausgezogen, und die Auszüge der freiwilligen Verdunſtung überlaſſen; wobei die Subſtanz herauskryſtalliſirte, darauf nochmals in Alkohol von 40° B. aufgelöſt und wiederum durch freiwilliges Verdunſten kryſtalliſirt erhalten wurde.

2448. **Eigenſchaften.** — So dargeſtellt bildete die Subſtanz kleine glänzende kryſtalliniſche Blättchen, die erſt durchſichtig waren, an der Luft aber verwitterten. Auf die Zunge in ſehr kleiner Quantität gebracht erregten ſie erſt einen bittern Geſchmack, welchem nach einigen Augenblicken eine beträchtliche Hitze und eine Art Zuſammenſchnürung im Schlunde beinahe wie von der Bertramwurzel folgte; bei Thieren brachte der Genuß tödtliche Zufälle hervor. Sie ſind unaufl. in W., aufl. in Aether und rect. Alkohol. In gelinder Hitze ſchmelzen ſie ohne Verflüchtigung und gleichen dann einem Harze. Doch iſt die Kryſtalliſirbarkeit hiebei nicht ganz vernichtet, wie ſich zeigt, wenn man die geſchmolzene Maſſe von Neuem in Alkohol auf-

löſt und der freiwilligen Verdunſtung überläßt. Jedoch geſchieht die Auflöſung ſchwieriger und die Kryſtalle ſind minder deutlich. Durch Zerſetzung mit Kupferdeutoxyd lieferten die Kryſtalle keinen Stckſt. Gegen Pflanzenfarben zeigten ſie ſich indifferent. Kocht man ſie mit Magneſia oder Kalk, und behandelt dann das Gemeng mit kochendem Alkohol von 40° B., ſo erſcheinen ſie nach deſſen Verdampfung mit den urſprünglichen Eigenſchaften wieder, welches beweiſt, daß die Subſtanz keine Säure enthält. Durch manche Mineralſäuren wird ſie etwas gelblich gefärbt, und, wenn ſie nicht ganz rein iſt, durch Salzſ. ſchwach grünlich; giebt aber mit keiner S. eine kryſtalliſirbare Verbindung. Die alkoholiſche Aufl. giebt mit Waſſer, liquidem Chlor, Bley=, Silber= und Queckſilberſalzen weißliche Niederſchläge.

Xanthopikrit *).

Literat. Chevallier und Pelletan in Journ. de Chim. med. Juillet. 1826. 317.

2449. Bereitung. — Das mit kochendem Alkohol bereitete Extract der Rinde von Zanthoxylon aculeatum wird mit kaltem W. (doch nicht zu ſtark), dann mit Aether ausgewaſchen, von Neuem in Alkohol aufgelöſt und der freiwilligen Verdunſtung überlaſſen, wo das Xanthopikrit anſchießt.

2450. Eigenſchaften. Kryſtallgruppen, beſtehend aus divergirenden, ſehr deutlichen, ſeidenglänzenden Nadeln von gelber, etwas grünlicher Farbe, die beim Ausſetzen an die L. unverändert bleibt. Ihr Geſchmack iſt ſehr bitter, ſtyptiſch, zur Speichelabſonderung reizend; ſie ſind geruchlos, ohne Wirkung auf geröthetes oder nicht geröthetes Lackmuspapier. In einer Glasröhre erhitzt verflüchtigen ſie ſich zum Theil, und der Reſt verkohlt ſich unter Aufblähn. Uebrigens verbrennen ſie, wie ein halb=harziger Stoff. Sie ziehen keine Feuchtigkeit aus der Luft an; ſind ziemlich auflöslich in Waſſer, auflöslicher in Alkohol; unauflöslich in Aether. Wärme befördert die Aufl. in den erſtgenannten Löſungsmitteln. Beim Abdampfen der wäßrigen Aufl. bildet ſich ein immer zunehmendes Salzhäutchen. Gewaſchene thieriſche Kohle entfärbt dieſe Löſung, indem ſie das Xanthopikrit an ſich nimmt, das ſich dann durch kochenden Alkohol, aber weder durch ſchwache noch ziemlich concentrirte Schwefelſ., aus der

*) Dieſer Stoff würde vielleicht ſeine Stelle paſſender unter den Farbſtoffen gefunden haben.

Kohle wieder ausziehen läßt. Durch eine wäßrige Chlorauſl. oder gasförmiges Chlor wird die wäßrige Löſung des Xanthopikrits nicht entfärbt, ſondern röthlichbraun und ſcheint mit der Zeit eine partielle Zerſetzung dadurch zu erfahren, indem ſie ſich nach und nach trübt, einige Gasblaſen fahren läßt, ſauer wird und ihre gelbe Farbe nach erfolgtem geringem braunen Niederſchlag wieder annimmt. Verjagt man, bevor die Trübung eingetreten iſt, das Chlor durch Hitze, oder bindet es durch Zuſatz von überſchüſſigem Kali oder Ammoniak, ſo bildet ſich ein ſchwacher röthlicher Niederſchlag. Vom Kalkchlorid ſcheint das Xanthopikrit zerſtört zu werden, denn die Löſung des letztern verliert bei hinlänglichem Zuſatz von erſterm Farbe und Geſchmack, und man kann das Xanthopikrit nicht wieder daraus erhalten.

2451. Die Auſl. des Xanthopikrits wird nicht durch Salzſ. noch ſchweflige S. entfärbt; durch Salpeterſ. geröthet; durch Schwefelſ. je nach ihrer Concentration mehr oder minder dunkel rothbraun gefärbt. Durch Zuſatz eines Alkali kehrt die vorige Farbe zurück.

2452. Zufolge einer großen Menge Verſuche vermögen die nicht concentrirten Auflöſungen der Alkalien, der mineraliſchen oder vegetabiliſchen Säuren, der Mineralſalze, die Oxyde oder baſiſchen Salze, welche zur Bildung von Lackfarben geeignet ſind, das Xanthopikrit nicht aus ſeiner wäßrigen Auſl. zu fällen. Unter den concentrirten Löſungen fällen einige das Xanthopikrit mit gelber Farbe; der Niederſchlag löſt ſich aber durch Zuſatz einer gewiſſen Menge W. wieder auf, und zeigt alle Eigenſchaften des Xanthopikrits. Dieß iſt der Fall mit Kali, Natron (orangegelber Niederſchlag); Salzſ.; Salpeter; ſchwefelſ. Magneſia; ſalpeterſ. Queckſilberdeutoxyd; ſchwefelwſſſtſ. Kali (orangegelber Niederſchlag); den ſalzſ. Salzen von Natron, Baryt, Queckſilber, Platin. Blos der mit ſalzſ. Gold erhaltene orangegelbe Niederſchlag löſt ſich auch in einem Ueberſchuß von W. nicht auf; wohl aber in Ammoniak, ſo wie in Alkohol, und zwar in letzterm mit Farbe und Geſchmack des Xanthopikrits.

Pflanzenſtoffe des dritten Abſchnitts.

2453. Wir faſſen in dieſem Abſchnitt die Betrachtung des natürlichen Gerbſtoffs, des Extractivſtoffs, Saponins, Senegins, Ulmins und einiger ſich hieran anſchließenden Stoffe zuſammen; Subſtanzen, welche bis jetzt weder farblos noch kryſtalliniſch haben erhalten werden können, die durch die Fällungen, die ſie mit Metallauflöſun-

gen, und zum Theil ſelbſt durch ſaure Reaction auf Pigmente, ſich der Beſchaffenheit der Säuren nähern; wahrſcheinlich aber zum Theil noch einer Zerlegung in nähere Pflanzenbeſtandtheile fähig ſind. Die meiſten der hier angeführten Stoffe kommen in verſchiedenen Modificationen vor, ſo namentlich Gerbſtoff und Extractivſtoff, welche nach der allgemeinen Betrachtung noch eine geſonderte erfodern.

2454. Wir wollen bei dieſer Gelegenheit einen Mißbrauch rügen, den man öfters mit dem Ausdrucke treibt: „der Gerbſtoff exiſtirt nicht, der Extractivſtoff exiſtirt nicht", deſſen ſich namentlich die Franzoſen häufig ſchuldig machen. Dieſer Ausdruck kann aber bei dem jetzigen Standpuncte der Chemie nichts anders heißen, als: „Es exiſtirt nicht blos Eine Art Gerbſtoff, Eine Art Extractivſtoff, ſondern was man unter dieſem allgemeinen Namen begreift, ſind eigentlich verſchiedengeartete Stoffe, die zwar in gewiſſen allgemeinen Eigenſchaften übereinkommen, übrigens aber ſich durch beſondre Eigenſchaften unterſcheiden. Es ſcheint uns indeß ganz zweckmäßig, Stoffe, die durch einige wichtige Eigenſchaften mit einander übereinkommen, durch einen gemeinſchaftlichen Gattungsnamen zu bezeichnen; und man kann daher in der That wohl ſagen: der Gerbſtoff, der Extractivſtoff exiſtiren als Gattungen, faſſen aber als ſolche verſchiedene Arten unter ſich. Es wäre allerdings möglich, daß die bis jetzt bekannten Arten Gerbſtoffs und Extractivſtoffs einmal noch in nähere Pflanzenbeſtandtheile zerlegt würden; und dann könnte man allerdings mit mehr Recht ſagen: der Gerbſtoff, der Extractivſtoff exiſtiren nicht als einfache oder nähere Pflanzenbeſtandtheile; allein dieſes iſt bis jetzt beim Gerbſtoff noch gar nicht und blos bei einigen Arten des Extractivſtoffs geglückt, daher man, wenn man nicht über die Erfahrung hinausgehen will, in der That die übrigen noch unter den nähern Pflanzenbeſtandtheilen aufführen muß, wenn auch mit dem Vorbehalt, daß eine Zerlegung derſelben möglich, ja vielleicht wahrſcheinlich ſey. Das Nähere hierüber bei den genannten Stoffen ſelbſt.

Natürlicher Gerbſtoff oder Gerbſäure (Materia scytodephica, principium adstringens. — tannin naturel).

Literat. — Deyeux in Journ. de phys. XLII. 401. — Seguin in Journ. des arts et manuf. II. 66 und III. 71, und in Ann. de Chim. XX. 15. — Prouſt in Scherer J. II. 252 und X. 91. — Bartholdi ibid. VIII. 294. — Vauquelin in Ann. de Chim. XLVI. 321. — Karſten in Scherer J. VII. 472. — Trommsdorff in Gehlen N. a. J. III. 111. — H. Davy ibid.

IV. 343. — Wuttig ibid. VI. 194. — Dörffurt, C. L. und A. B. Berthollet, Prouſt, Fernandez und Bouillon Lagrange ibid. VI. 220. — Schrader in Gehlen J. VIII. 569. — Sertürner in Schweigg. J. IV. 410. — Berzelius in Ann. de Chim. XCIV. 318. — Trommsdorff im Taſchenb. für Scheidek. 1820. 43. — A. Vogel, ibid. 1820. 74. — C. G. Gmelin ibid. 100. — Cadet in Ann. de ch. et de phys IV. 405, überſetzt in Trommsd. N. J. III. St. 1. 480. — Löper ibid. V. St. 1. 339. — Pelletier und Caventou in Ann. de chim. et de phys. XV. 337. — J. A. Scherer über Gerbeſäure u. ſ. w. Prag, 1804. — Runge in ſ. Phytochemiſchen Entdeck. II. Lief. 240.

2455. Allgemeines über den Gerbſtoff. — Unter der allgemeinen Benennung Gerbſtoff vereinigt man alle diejenigen Pflanzenſtoffe, welche neben einem zuſammenziehenden Geſchmack und Auflöslichkeit im Waſſer, die Eigenſchaft beſitzen, mit den Auflöſungen von Thierleim und von Eiſenperoxydſalzen Niederſchläge zu geben, von denen letztre entweder dunkelblau ins Schwarze oder grün gefärbt ſind *). So wie wir aber ſpäter erfahren werden, daß nicht alle Pflanzenſtoffe, welche einen ſüßen Geſchmack beſitzen und der weinigen Gährung fähig ſind, deßhalb wirklich identiſche Stoffe oder die nämliche Art Zucker ſind, vielmehr außer jenen allgemeinen Eigenſchaften noch beſondre zeigen, wodurch ſie als beſondre Stoffe charakteriſirt und von einander unterſchieden werden, ſo gilt das Nämliche auch vom Gerbſtoff. Er enthält unter ſich verſchieden modificirte Pflanzenſtoffe, die zwar in den obengenannten allgemeinen Eigenſchaften übereinſtimmen, übrigens aber ſich durch beſondre unterſcheiden, und mithin auch eine beſondre Betrachtung erfodern. So unterſcheidet man namentlich zwei Hauptmodificationen des natürlichen Gerbſtoffs, den eiſenblaufällenden und eiſengrünfällenden, deren jeder aber ſelbſt wieder einigermaßen verſchieden geartete Stoffe unter ſich zu befaſſen ſcheint **).

2456. Wir müſſen jedoch in dieſer Hinſicht bemerken, daß, da man bis jetzt noch kein Verfahren kennt, den Gerbſtoff in ganz reinem Zuſtande darzuſtellen, vielleicht manche anſcheinende Varietäten

---

*) Die Eigenſchaft, den Thierleim zu fällen, allein, kann nicht dazu dienen, einen Stoff als Gerbſtoff zu charakteriſiren: ſie kommt auch dem Chlor, mehrern Salzen, wie dem ſalpeterſ. Queckſilber, ſalzſ. Iridium, ſalzſ. Platin, dem Welterſchen Bitter, manchen Farbſtoffen, wie dem Hämatin u. a. zu. Pelletier hat auch bemerkt, daß die Gallusſ. in Verb. mit arabiſchem Gummi die Aufl. des Thierleims fällt.

**) Namentlich iſt die Nüancirung der in Metallauflöſungen erhaltenen Niederſchläge oft verſchieden.

in ſeinem Verhalten auf Rechnung fremder Beimiſchungen zu ſchieben ſind, und man bei reiner Darſtellung vielleicht wirklich auf ein oder einige wenige völlig identiſche Principe zurückkommen würde, welche die allgemeinen Eigenſchaften des Gerbſtoffs beſitzen.

2457. Einige Beobachtungen ſcheinen darauf hinzudeuten, daß der Gerbſtoff kein näherer Pflanzenbeſtandtheil ſey, ſondern erſt aus der innigen Verbindung einer Säure mit einem andern unbekannten Stoffe entſtehe. Was dieſem Umſtand einige Wahrſcheinlichkeit ertheilt, iſt, daß man auch künſtlich durch Einwirkung von Mineralſäuren auf verſchiedene Subſtanzen, wobei ſich die S. und die Subſtanz (beide jedoch in verändertem Zuſtande), mit einander verbinden, Subſtanzen hervorzubringen vermag, welche die Eigenſchaft beſitzen Thierleim zu fällen (Eiſenſalze jedoch im Allg. nicht blau oder grün, ſondern braun oder gelb zu fällen); Subſtanzen, die man auch dieſer Eigenſchaft halber mit dem Namen künſtlicher Gerbſtoff zu belegen pflegt, wiewohl ſie in Miſchung und andern Eigenſchaften vom natürlichen Gerbſtoff ſehr abweichen, und die wir erſt unter dem neunten Abſchnitt betrachten werden. Unterſtützt werden dieſe Wahrſcheinlichkeitsgründe noch durch die ſaure Reaction, welche faſt alle Beobachter auch nach dem ſorgfältigſten Auswaſchen am Gerbſtoff bemerkt haben und mehrere Erfahrungen, welche man über die Beziehung der Gallusſ. zum Gerbſtoff gemacht hat, die wir ſogleich folgen laſſen werden. Uebrigens betrachten mehrere, namentlich Döbereiner, den Gerbſtoff wegen ſeiner ſauren Reaction und ſeines Verhaltens zu den Metallauflöſungen geradezu als eine Säure ſelbſt, und nennen ihn Gerbſäure oder Gerberſäure.

2458. Verhältniß des Gerbſtoffs zur Gallusſäure. — Der Gerbſtoff wurde früher mit der Gallusſäure für Eins gehalten, zuerſt von Deyeux, dann noch genauer von Seguin als eigenthümlicher Stoff unterſchieden. Jedenfalls beſitzt er in ſeinen Eigenſchaften viel Analogie mit der Gallusſäure, und es iſt ſelbſt fraglich, ob nicht der Gerbſtoff vielleicht aus der innigen Verb. der Gallusſäure mit einem unbekannten Stoffe, der einige ihrer Eigenſchaften verſteckte und modificirte, beſtehe, wiewohl dieß bis jetzt noch nicht mit Beſtimmtheit hat nachgewieſen werden können. Die Gleichungspuncte zwiſchen Gallusſäure und Gerbſtoff beſtehen hauptſächlich in Folgendem: Er kommt mit ihr faſt ſtets in den nämlichen Pflanzentheilen vor, und läßt ſich kaum rein von ihr darſtellen; er ſcheint gleich ihr die Eigenſchaft, Lackmus zu röthen, zu beſitzen, wenn dieſe nicht etwa noch anhängender S. beigemeſſen werden kann; er fällt wie ſie die Eiſenperoxydſalze blauſchwarz (oder grün) und viele andre Salze, welche die Gallusſ. ebenfalls fällt. Dagegen unterſcheidet er ſich von ihr

durch ſeine Unfähigkeit in weißem und kryſtalliniſchen Zuſtande dargeſtellt zu werden, ſeinen Mangel an Sublimirbarkeit, ſeine Unauflöslichkeit in abſolutem Alkohol, ſeine Fähigkeit, die Alkaloidſalze zu fällen, ganz beſonders aber durch die, der reinen Gallusſäure nicht zukommende, Eigenſchaft, mit Gallert oder Thierleim einen unauflöslichen Niederſchlag zu geben (Vergl. hierüber 2462). Auch werden die Farbennüancen, welche man durch Wirkung der Gallusſ. auf Alkalien erhält, nicht durch Gerbſtoff bewirkt.

2459. Was die genaue Beziehung, die zwiſchen Gallusſ. und Gerbſt. herrſcht, noch mehr bekräftigt, ſind verſchiedne Erfahrungen, zufolge welcher man Gallusſäure beim Verſchwinden von Gerbſtoff oder umgekehrt hervortreten ſahe; ſo daß entweder durch Zerſetzung von Gerbſtoff Gallusſäure frei zu werden ſchien, oder durch Verbindung von Gallusſ. mit einem andern Stoff Gerbſtoff oder eine dem ähnliche, Leimauflöſung fällende, Subſtanz zu entſtehen.

2460. Die Erfahrungen, welche auf eine Erzeugung der Gallusſ. aus Gerbſtoff deuten, ſind folgende:

1) Aus einem geſchimmelten Galläpfelaufguß erhält man mehr Gallusſ., als man aus dem abgedampften friſchen Aufguß durch Ausziehen mit abſolutem Alkohol erhalten haben würde. Da nun nach Scheele's Beobachtung der Aufguß bei ſeinem Verfahren, welches ſich hierauf gründet, allen zuſammenziehenden Geſchmack verliert, ſo ſcheint hier in der That aus der Zerſetzung des Gerbſtoffs Gallusſ. hervorzugehen. — In Uebereinſtimmung hiemit iſt die Beobachtung Pfaffs, daß wenn man den Galläpfelaufguß zuerſt größtentheils durch Leim fällt, man hinterher durch Schimmeln faſt gar keine Gallusſ. erhält.

2) Wuttig ſüßte den mit Leimauflöſung aus Galläpfelaufguß erhaltenen Niederſchlag vollkommen mit kaltem W. aus, ſo daß er nun wieder wie andrer Leim angewandt werden konnte *). Das Ausſüßewaſſer, in welchem man blos Gerbſtoff hätte erwarten ſollen, zeigte zugleich die Reaction der Gallusſäure. Mit Kalkwaſſer gab es einen geringen braunen Niederſchlag; mit Leimauflöſung wurde es nur getrübt und ſetzte einen unbedeutenden Niederſchlag ab. Lackmustinctur wurde dadurch geröthet.

3) Bei der Darſtellung des eiſenbläuenden Gerbſtoffs nach Löper (vergl. die ſiebente der anzuführenden Methoden) ſcheint derſelbe ebenfalls der Gallusſ. ähnlich modificirt zu werden.

*) Es iſt zu bemerken, daß die Beobachtung Wuttigs, nach der ſich der Niederſchlag durch wiederholtes Waſchen mit kaltem Waſſer zerſetzen laſſen ſoll, allein da ſteht; da nach andern Beobachtern derſelbe ſchlechthin unaufl. in kaltem W. iſt.

4) Endlich wird beim Verhalten des Gerbſtoffs zu Chlor von einer anſcheinenden partiellen Verwandlung des Gerbſtoffs in Gallusſ. die Rede ſeyn, wiewohl hier vielleicht urſprüngliche Verunreinigung mit Gallusſ. im Spiele war.

2461. Für eine Entſtehung des Gerbſtoffs, oder wenigſtens eines Leimaufl. fällenden Stoffs durch Gallusſ. andrerſeits ſind folgende Erfahrungen vorhanden.

1) Die Rinden enthalten nach Verſchiedenheit der Jahreszeiten ein verſchiedenes Verhältniß von Gerbſtoff und Gallusſ., ſo daß wahrſcheinlich abwechſelnd eine dieſer Subſtanzen in die andre übergeht.

2) Wuttig rauchte einen wäßrigen Galläpfelaufguß bis zur Extractconſiſtenz ab, digerirte das Extract mit Weingeiſt ein paar Tage, und ſetzte Leim ſo lange zu, als noch etwas (Gerbſtoff) niederfiel; mithin ſchien aller Gerbſtoff ausgeſchieden. Als nun aber die filtrirte geiſtige Fl. bis zur Syrupsconſ. abgedampft und wieder mit deſt. W. übergoſſen worden war, fällte ſie aufs Neue Leimauflöſung; es ſchien alſo von der im Weingeiſt zurückgebliebenen Gallusſ. ſich ein Theil durch Erhitzung in Gerbſtoff verwandelt zu haben. Dieſer Verſuch, noch einigemale mit derſelben Fl. wiederholt, gab immer von Neuem Niederſchläge, wiewohl ſtets in geringerer Menge.

3) Pelletier beobachtete, daß gummige Auflöſungen, die den Leim nicht für ſich fällen, ihn bei Zuſatz von Gallusſ. fällen (in weißen Flocken, die ſich zu einer öligen Maſſe vereinigen), ſo wie auch viele pharmaceutiſche Extracte und Safranaufguß erſt bei Zuſatz von Gallusſ. die Eigenſchaft erhalten, den Leim zu fällen (Ann. de Ch LXXXVII. 103 und 108).

4) Nach Chevreul bilden die Gallusſ. und das gelbe Prinzip, welches ihr Begleiter in den Galläpfeln iſt, eine Verbindung, die nicht allein einen merklich zuſammenziehenden Geſchmack hat, ſondern auch die Eigenſchaft, den Thierleim zu fällen; auch finden ſich die Gallusſ. und dieſes gelbe Prinzip in dem Niederſchlage, den man erhält, wenn man Thierleim in einen Galläpfelaufguß bringt. (Chevreul allgemeine Anleitung zur Analyſe der org. Körper überſ. von Trommsdorff 149).

2462. — Man darf übrigens nicht glauben, daß weil die Gallusſ. für ſich nicht durch Gallert fällbar iſt, der Gerbſtoff dagegen aus einer Flüſſigkeit, wenn er allein darin vorhanden iſt, gänzlich durch Gallert abgeſchieden werden kann, daß es auch geradezu gelingen muß, aus einer Flüſſigkeit, worin ſich Gerbſtoff und Gallusſ. zugleich befinden, durch dieß Mittel beide völlig geſondert darzuſtellen. Der Gerbſtoff nimmt nämlich in den Niederſchlag, den er mit der Gallert bildet, allemal etwas Gallusſ. mit hinüber, die Gallusſ. hält andrer-

ſeits etwas vom Gerbſtoff in der Auflöſung zurück, wie ſie überhaupt deſſen Auflöslichkeit in W. vermehrt, vermöge einer nicht unbedeutenden Verwandtſchaft zwiſchen beiden; ſo daß man dann eigentlich im Niederſchlage eine Verb. des Leims mit viel Gerbſtoff und wenig Gallusſ., in der Fl. aber eine Verb. von viel Gallusſ. mit wenig Gerbſtoff hat. Dieſe Verwandtſchaft der Gallusſ. zum Gerbſtoff macht es auch ſo ſchwierig, Gerbſtoff und Gallusſ. völlig rein von einander zu trennen. Hinſichtlich des Verhältniſſes der Zuſammenſetzung der Gallusſ. und des Gerbſtoffs ſiehe Zuſammenſetzung.

2463. **Begriff der ſogenannten Gerbſalze nach Runge.** Wir müſſen hier noch den Begriff der ſogenannten **Gerbſalze** nach **Runge** feſtſtellen. Dieſer betrachtet, zufolge der einmal von ihm gemachten hypothetiſchen Vorausſetzung, daß alle neutralen Pflanzenſtoffe eigentlich Verbindungen einer Pflanzenbaſe mit einer Pflanzenſäure ſeyen, den Gerbſtoff als eine eben dergleichen ſalzartige Verbindung, nennt ihn demzufolge **Gerbſalz** und nimmt ſo viele verſchiedene Gerbſalze an, als es verſchiedene Pflanzen giebt, in denen Gerbſtoff vorkommt. Indeß ſind ſeine Unterſuchungen ausnehmend mangelhaft; denn abgerechnet, daß zur Nachweiſung einer ſalzartigen Natur des Gerbſtoffs gar nichts von ihm geſchehen, ſo eignete ſich auch **Runge's** Verfahren keineswegs zur Darſtellung des Gerbſtoffs überhaupt, und noch weniger zu einer reinen Darſtellung deſſelben, indem er Extraction der Pflanzentheile mit Aether, Ausziehung des ätheriſchen Extracts mit Waſſer, und Abdampfen der wäßrigen Löſung hiezu für hinreichend hielt; da doch 1) der Gerbſtoff, einige Modificationen vielleicht abgerechnet (2473), in Aether unlöslich iſt; 2) der Gerbſtoff nothwendig durch dieſes Verfahren ſtets mit Gallusſ. verunreinigt erhalten werden mußte, wo ſich ſolche zugleich im Pflanzentheil vorfand; ja wenn man mehrere Gerbſalze von **Runge** in kryſtalliniſchem Zuſtande dargeſtellt ſieht, ſo kann man ſich faſt nicht erwehren, hiebei an kryſtalliſirte noch nicht ganz reine Gallusſäure zu denken, die vielleicht auch das Bedingende von der in mehrern Fällen beobachteten Eiſenbläuung war. Jedenfalls, da wir das Verhältniß von **Runge's** Gerbſalzen zu unſerm Gerbſtoff nicht gehörig kennen, werden wir bei Beſchreibung des letztern **Runge's** Unterſuchungen übergeben; ſie jedoch im Zuſammenhange in einem Anhange zum Gerbſtoff beifügen, nicht ſowohl als ſchon brauchbare Reſultate enthaltend, als vielmehr, um ſie zur Vergleichung und Berichtigung durch weitere Verſuche bei der Hand zu haben.

2464. **Vorkommen des natürlichen Gerbſtoffs.** — Ueber das Vorkommen des natürlichen Gerbſtoffs giebt **Wahlenberg** folgende Reſultate (Gehlen J. VIII. 129).

Der Gerbſtoff hat vorzüglich ſeinen Sitz in den ſtralenförmigen Fächern (Markſtralen?) zwiſchen den Säulen der Holz- und Rindengefäße; wie man ſehr deutlich in der Wurzel der Paeonia officinalis ſieht, wo blos die einzelnen ſtralenförmigen Gefäße durch Eiſenoxyd geſchwärzt werden. Nächſtdem wird der meiſte Gerbſtoff neben den Holzfaden in den fleiſchigen Wurzeln angetroffen, z. B. in der tormentilla, alchemilla, iris pseudacorus u. ſ. w. Wo aber ſehr poröſe Holzgefäße vorhanden ſind, findet man ihn ſelbſt in dieſen, z. B. in der Wurzel des geranium zonale. Bei den Bäumen iſt der Gerbſtoff reichlicher in den zellenförmigen Fächern der innern Rinde vorhanden; je mehr man nach Außen kommt, deſto mehr nimmt der Extractivſtoff zu. Mit dem Alter der Pflanzentheile ſcheint ſich der Gerbſtoff in (bittern) Extractivſtoff zu verwandeln, daher jüngere Rinden und Hölzer mehr Gerbſtoff enthalten, als ältere.

Pflanzen, die Caoutchouk oder eine Milch liefern, pflegen keinen Gerbſtoff zu enthalten, wie denn die Rinde von ficus und die von morus niger nicht durch Eiſenoxyd geſchwärzt wird. Auch in giftigen Pflanzen kommt er nicht vor. Er findet ſich endlich blos in den perennirenden Pflanzen, und es giebt wenig Bäume oder Sträucher, in deren Rinden er durchaus fehlt. Man findet ihn auch überall in der Rinde der Baumwurzeln u. ſ. w. Vorzüglich vielen und reinen Gerbſtoff liefert der perennirende Wurzelſtock einiger jährigen Kräuter, vorzüglich derjenigen, die eine ſtämmige Wurzel haben, z. B. bistorta, tormentilla, pseudacorus. Die jährigen Stengel perennirender Pflanzen und ihre Blätter enthalten kaum etwas Gerbſtoff; aber nicht wenig die vorzüglich noch zarten Blätter der adſtringirenden perennirenden Stengel, z. B. der Eiche. Sehr viel liefern die perennirenden Blätter der adſtringirenden Sträucher, z. B. des Arbutus uva ursi, und unedo, Rhus coriaria. In den Blumenblättern ſoll nach Wahlenberg gewöhnlich kein Gerbſtoff enthalten ſeyn; namentlich läugnet er deſſen Vorkommen in den rothen Roſen und der dunkelrothen Alcea rosea; jedoch fand Cartier wirklich Gerbſtoff in den Blumenblättern von Rosa gallica; und noch in mehrern andern Blüthen, wie von Prunus padus, tanacet. vulg., tilia europaea, u. ſ. w. iſt ſolcher gefunden worden. Auch die ganzen Blumen der punica granatum enthalten Gerbſtoff und ſehr viel davon die Hüllen der unreifen Früchte, z. B. die Näpfchen der Eicheln. Häufig findet man ihn auch in der Schaale oder dem feſten grünen Fleiſche, welches die unreife Frucht der Bäume und Sträucher einſchließt, z. B. bei Juglans, Hippocastanum, Terminalia, Chebula u. ſ. w. Eben ſo findet man ihn auch in dem feſten Fleiſche der unreifen Beeren, z. B. der Rosa pimpinellifolia und in der harten Schaale, ſo wie in den Scheidewänden

auch der ſüßeſten Beeren, z. B. der Punica Granatum, Mangostana. der Annonen u. ſ. w. Beſtändig fehlt er aber in dem Marke und allen markigen Beeren ohne feſte Schaale, auch der ſehr adſtringirenden Pflanzen, z. B. des Rhus coriaria, des Arbutus unedo. Im Innern des Saamens kommt er nicht vor; wird aber öfters in den Saamendecken gefunden, ſo wie in den, das Albumen durchdringenden, Fortſätzen, z. B. der Areca Faufel.

Folgende Tabelle giebt nach Davy die Procente von auflöslichen, alſo durch Waſſer ausziehbaren, Theilen und von darin enthaltenem Gerbſtoff in den angeführten Pflanzentheilen an.

Namen der Pflanzentheile.	Procente an ausziehbaren Theilen.	Gerbſt.
Galläpfel	37,5	26,4
Weiße, innere Rinde einer alten Eiche	22,5	15
— — — — jungen Eiche	23,1	16
— — — des Kaſtanienbaumes	18,5	15,2
Gefärbte, mittlere Rinde der Eiche	10	4
— — — des Kaſtanienbaumes	8,5	3
Ganze Rinde der Eiche	12,7	6,3
— — des Kaſtanienbaumes	11	4,3
— — der Rüſter	—	2,7
— — der gem. Weide	—	2,2
Sumach aus Sicilien	34,3	16,2
— — Malaga	32,5	16,4
Souchong-Thee	32,5	10
Grüner Thee	—	8,5
Catechu aus Bombay	—	54,3
— — Bengalen	—	48,1

Auch Cadet de Gaſſicourt und Higgins haben über den Gehalt mehrerer Pflanzentheile an Gerbſtoff Verſuche angeſtellt; es gab nach Cadet der wäßrige Auszug von 100 Gewichtstheilen der nachfolgenden Pflanzentheile mit Thierleim folgende Mengen von Niederſchlag:

Galläpfel	86
Tormentillwurzel	50
Canadiſche Blutbaumrinde	44
Erlenrinde	36
Aprikoſenbaumrinde	32
Granatſchaale	32
Eichenrinde	25
Kirſchbaumrinde	24
Rinde von cornus mascula	19
Sir Wagners Ahornrinde	16
Thränenweidenrinde	16
Böhmiſche Oelbaumrinde	14
Rinde von Coriaria myrtifolia	13
Rinde von Rhus typhinum	10
Grüne Eichenſchaale	10
Vogelbeerbaumrinde	8
Roßkaſtanienrinde	6

Bei den Rinden folgender Gewächſe war die Wirkung auf die Eiſenauflöſungen und die Trübung der Leimauflöſung ſehr ſchwach: Ulme (ulmus campestris), Japaniſche Japhora, Caragan (robinia caragana), gemeine Eſche, breitblättrige Phillyrea, Lotusbaum (celtis cordata), weiße Akazie, Virginiſcher Lotusbaum (celtis occidentalis); Lycium. Die Rinden folgender Gewächſe ſchwärzten zwar merklich die Eiſenauflöſungen und trübten die Leimauflöſung, doch nicht ſo ſtark, daß ſich der Niederſchlag hätte vereinigen laſſen: Acer negundo, pseudoplatanus, campestre, montanum und rubrum, Rhus cotinus, Gleditschia triacanthos, Ligustrum vulg. und Liriodendron tulipifera.

2465. Wie ſchon oben erwähnt, laſſen ſich zwei Hauptmodificationen des Gerbſtoffs unterſcheiden, je nach ſeiner Eigenſchaft, die Eiſenperoxydſalze mit blauſchwarzer oder grüner Farbe zu fällen. Wir werden daher jetzt den eiſenbläuenden und den eiſengrünenden Gerbſtoff ſucceſſiv beſonders betrachten.

Eiſenbläuender Gerbſtoff.

2466. Vorkommen. — Der eiſenbläuende Gerbſtoff kommt vor am reichlichſten, wie es ſcheint, in den Galläpfeln, ferner in der Rinde der Quercus- und Salix-Arten, der Buche, Eſche, Pappel, Birke, Haſelnuß, Kaſtanie, Roßkaſtanie, des Ahorns, Kirſchbaums, Pflaumenbaums, Hollunders, in der Winterſchen Rinde und der Rinde vieler andern Bäume; im Eichenholz, Blauholz und vielen andern Holzarten; im Sumach; in den Wurzeln von lythrum salicaria, iris pseudacorus, geum urbanum, polygonum bistorta, alchemilla vulg.; in den Blättern von arbutus uva ursi, oenothera biennis und geranium pratense; in den Schoten von caesalpinia coriaria, in der Schaale der Linſen, in den Schlehen, in den Granatſchaalen und Granatblüten u. ſ. w. (Gmelin Chem.).

Es iſt erwähntermaßen zu bezweifeln, daß der Gerbſtoff in allen dieſen Pflanzen völlig identiſch ſey, jedoch fehlt es in dieſer Hinſicht noch an hinlänglich vergleichenden Unterſuchungen. Am häufigſten dargeſtellt und am meiſten unterſucht iſt der Gerbſtoff aus den Galläpfeln, den man gewiſſermaßen als Repräſentanten des eiſenbläuenden Gerbſtoffs anſehen kann; wir wenden uns daher zunächſt zu deſſen Betrachtung.

Gerbſtoff der Galläpfel. *)

2467. Bereitung. — Man hat zur Darſtellung des Gerbſtoffs aus den Galläpfeln zwar ſehr verſchiedne Verfahrungsarten angegeben, muß jedoch geſtehen, daß es bisher nach keiner geglückt iſt, einen (namentlich von Salzen und Säuren, die zur Fällung angewandt werden und von Gallusſ.) völlig reinen oder unveränderten Gerbſtoff zu erhalten. Wir laſſen hier die verſchiednen Methoden, welche zu dieſem Zweck vorgeſchlagen worden ſind, folgen:

1) Verfahrungsarten von Prouſt. — a) Man gieße ſalzſ. Zinnprotoxyd oder ſalzſ. Zinndeutoxyd in den Galläpfelaufguß, ſammle den gelblichweißen Niederſchlag auf einem Filtrum, waſche, rühre ihn in kaltes W., laſſe einen Ueberſchuß von Schwefelwſſſtgas durch die Fl. ſtreichen, filtrire und dampfe bis zur Trockniß ab. Der Rückſtand ſoll nach Prouſt reiner Gerbſtoff ſeyn; dieß könnte er aber blos dann ſeyn, wenn der durch das ſalzſ. Zinn bewirkte Niederſchlag blos aus Gerbſtoff und Zinnoxyd beſtände. Nun enthält er aber außerdem noch Salzſ. und Gallusſ., und man bekommt daher den Gerbſtoff nach dieſer Darſtellungsart mit einer gewiſſen Menge beider Säuren verunreinigt. (Zur Prüfung dieſes Verf. vergl. Verhalten des Gerbſtoffs zu Zinn).

b) Ein andres Verfahren von Prouſt iſt, eine Aufl. von khlſ. Kali in Galläpfelaufguß zu gießen, und den ſehr reichlichen gelblichweißen flockigen Niederſchlag wohl auszuwaſchen. Nach Davy jedoch enthält dieſer Niederſchlag noch khlſ. Kali, khlſ. Kalk und Gallusſ. (Prüfung dieſes Verf. durch Davy in Gehlen N. a. J. IV. 355, durch Trommsd. ebend. III. 119. 120; vergleiche Verhalten des Gerbſtoffs zu Kali und Natron).

c) Ein drittes Verfahren endlich von Prouſt iſt, den Galläpfelaufguß durch conc. Schwefelſ. oder Salzſ. zu fällen, den Niederſchlag mit kaltem W. auszuwaſchen, in heißem aufzulöſen und die S. mit khlſ. Kali zu ſättigen, wo der Gerbſtoff niederfällt. — Man erhält indeß auf ſolche Art den Gerbſtoff mit Kali, vielleicht auch mit Extractivſtoff und Gallusſ. verunreinigt. (Prüfung durch Trommsd. Gehlen N. a. J. III. 127, vergleiche das Verh. des Gerbſtoffs zu Schwefelſ. und zu Salzſ.).

2) Nach Bouillon Lagrange. — Er gießt in einen kaltbereiteten Galläpfelaufguß ſo lange eine Aufl. von kryſt. khlſ. Am-

---

*) 500 Theile Galläpfel von Aleppo enthalten nach Davy 185 Theile auflöslicher Materie, beſtehend aus 130 Gerbſtoff, 31 Gallusſ., verbunden mit ein wenig Extractivſtoff, 12 Th. Gummi und (durch das Abdampfen) unauflöslich gewordnen Stoffes, 12 Th. khlſ. Kalk und ſonſtiger Salze.

moniak, als beim Umſchütteln noch ein Aufbrauſen erfolgt und die Fl. ſich noch trübt. Wenn letztres nicht mehr erfolgt, bringt man den Niederſchlag auf ein Filter und wäſcht ihn ſo lange mit kaltem W. bis er ungefärbt iſt, wobei man die Einwirkung der Luft abhalten muß. Der ausgewaſchene Niederſchlag wird in einem Kolben mit Alkohol von 40° B. durchgeſchüttelt und ſo oft damit ausgezogen, als der Alkohol noch die Lackmustinktur röthet. Der Rückſtand wird auf ein Filtrum gebracht, durch Preſſen zwiſchen vielfachem Druckpapier von Feuchtigkeit möglichſt befreit und nun von B. L. für reiner Gerbſtoff gehalten. Wahrſcheinlich jedoch findet er ſich mit kblſ. Ammoniak verunreinigt.

3) Nach Merat Guillot. — Man gießt Kalkwaſſer in einen Galläpfelaufguß, wäſcht den gebildeten Niederſchlag und behandelt ihn mit verdünnter Salzſ. oder Salpeterſ., welche eine ſchwarze Subſtanz abſcheiden, die nach Merat reiner Gerbſtoff iſt, aber in der That Gallusſ. und eine gewiſſe Quantität Salpeterſ. oder Salzſ., vielleicht auch Kalk und Extractivſtoff hält.

4) Sertürner übergießt den Niederſchlag, der bei ſeiner Bereitung der Gallusſ. (S. 220) erhalten wird, und nach ihm mit Alkali verbundener Gerbſtoff iſt, nachdem er noch unter Ausſchließung der L. mit Alkohol abgewaſchen worden, mit 4 Pfund W. und ſetzt ſo lange verdünnte Schwefelſ. zu, als noch Aufbrauſen erfolgt, digerirt hierauf das Ganze mit 3 Pfund Alkohol, um das ſchwefelſ. Kali zu ſcheiden und den Gerbſtoff aufzulöſen; fällt aus der Fl. durch Kreide die überſchüſſig zugeſetzte Schwefelſ., filtrirt und deſtillirt den Alkohol bei gelinder Wärme ab. — Dieſer Gerbſtoff ſoll nur wenig Gallusſ. enthalten.

5) Nach Trommsdorff. — a) Er dampft den wäßrigen Galläpfelaufguß zur Syrupsconſiſtenz ab, läßt ihn auf dem warmen Ofen vollends austrocknen, extrahirt den Rückſtand, um die Gallusſ. zu entfernen, dreimal mit dem dreifachen Vol. abſoluten Alkohols, und dann noch 2 mal mit 90procentigem Alkohol; löſt den Rückſtand, (der deſſenungeachtet noch ſauer reagirt) in deſt. Waſſer auf, filtrirt und dampft ab (um den Extractivſtoff dadurch unauflöslich zu machen), und wiederholt dieſes Verfahren mehrmals, bis ſich die eingetrocknete Maſſe völlig und hell im W. auflöſt; läßt die in deſt. W. aufgelöſte Materie in leicht bedeckten Zuckergläſern in einer warmen T. bis zur Entſtehung einer ſtarken Schimmelhaut ſtehen (um das Gummi zu zerſtören), filtrirt die Fl. und dampft ſie wieder bis zur Trockniß ab. — Der ſo dargeſtellte Gerbſtoff enthält jedoch nach Trommsdorff ſelbſt noch Kalk, mit einer S. verbunden (gallusſ. Kalk), und kann auch

immer noch nicht mit Sicherheit als rein von Extractivſtoff, Gummi und Gallusſ. angeſehen werden.

b) Trommsdorff fällt die wäßrige Aufl. des nach der vorigen Methode dargeſtellten Gerbſtoffs durch kohlſ. Kali, ſchlägt die über dem Niederſchlage ſtehende Fl. durch eſſigſ. Bley nieder und zerlegt letztern Niederſchlag durch Schwefelwſſtſ., wodurch der Gerbſtoff kalkfrei erhalten wird.

6) Nach Schrader. — Ein wäßriger Auszug der Galläpfel wurde abgeraucht, mit gemeinem Weingeiſt verſetzt und wieder bis zur Trockniß abgeraucht, die gepulverte Maſſe darauf zur Abſcheidung der Gallusſ. mit abſolutem Alkohol übergoſſen und digerirt, und dieß Ausziehen ſo lange wiederholt, als der Alkohol noch die Eiſenſalze ſchwärzt. Der unaufgelöſt bleibende Gerbſtoff iſt jedoch noch mit Extractivſtoff und wohl auch Gallusſ. verunreinigt.

7) Nach Löper. — Er fällt eine Aufl. des Thierleims durch Galläpfeldecoct, kocht den Niederſchlag viermal mit deſt. W. aus, kocht ihn hierauf fein zerrieben mit W. und 9 kohlſ. Bley ſo lange bis etwas von der filtrirten Fl., welche nur blos noch Leim (von den vorigen Eigenſchaften) enthält, die Eiſenaufl. nicht mehr ſchwärzt; wo ſich dann aller Gerbſtoff mit dem Bleyoxyd verbunden hat. Dieſe Verb. vertheilt er in W., zerſetzt ſie durch Schwefelwſſtſ., filtrirt und dampft ab. Der ſo erhaltene Gerbſtoff iſt braun, ſchmeckt zuſammenziehend, röthet nicht Lackmus, fällt ſalzſ. Zinn reichlich, ſchwärzt ſalzſ. Eiſenoxyd, fällt aber nicht den Thierleim, verhält ſich alſo vielmehr wie eine Aufl. von Gallusſ. (vergl. S. 573).

8) Grotthuß (in Schweigg. J. XIII. 132) bringt Galläpfelaufguß in den Kreis der Voltaiſchen Säule, wo ſich dann am poſitiven Pole die Gallusſ., am negativen der Gerbſtoff, und zwar in weißen käſigen Flocken abſcheidet. — Da der Gerbſtoff der Galläpfel nach allen dieſen Verfahrungsarten immer noch mit verſchiednen Stoffen verunreinigt oder verändert erhalten wird, und im völlig reinen Zuſtande in der That noch unbekannt iſt, ſo werden auch manche Eigenſchaften, die dem nach einer Art dargeſtellten Gerbſtoff zukommen, bei einer andern Darſtellungsart ſich anders verhalten, was eine allgemeine Beſchreibung der Eigenſchaften dieſes Gerbſtoffs erſchwert. Jedoch in manchen Haupteigenſchaften kommt der Gerbſtoff nach ſämmtlichen Darſtellungsarten überein, und bei den andern wird der Beiſatz vom Namen des Chemikers, von welchem die Angabe herrührt, oder die Verweiſung auf die Nummer des Verfahrens anzeigen, auf welche Art des unreinen Gerbſtoffs die Angabe zu beziehen iſt.

2468. Eigenſchaften. — Der Gerbſtoff iſt nach Prouſt (1 Verf. a.) braun (nach Bouillon urſpr. weiß, erſt an der Sonne

ſich ſchwärzend), feſt, ſpröde, zerreiblich, durchſcheinend, unkryſtalliſirbar, von muſchligem fettglänzenden Bruch wie Aloe, ſchwerer als W., geruchlos, ſehr herb von Geſchmack, Lackmus röthend, wird an der L. nicht feucht, erweicht ſich durch die Wärme der Finger und ſchmilzt in etwas höherer Temp. (trocknet dagegen nach Bouillon aus, ohne in irgend einer Temp. zu ſchmelzen), bläht ſich im offnen Feuer auf, ſtößt weiße Dämpfe aus und läßt, ohne ſich zu entflammen, eine aufgeblähte Kohle. Liefert bei der tr. Deſt. Kblſ. und brennbares Gas, eine wäßrige, ſaure, Ammoniak haltende Fl., welche die Eiſenſalze ſchwärzt, ſehr brenzliches Oel, und als Rückſtand aufgeblähte Kohle. Dieſelben Reſultate bei tr. Deſt. fand Bouillon, nur erhielt er auch ſublimirte Gallusſäure, die entweder ſchon im Gerbſtoff als verunreinigender Beſtandtheil enthalten war, oder ſich durch die Hitze daraus erzeugt hatte, und auch die übergegangene Fl. enthielt ſolche. Trommsdorff dagegen, als er den nach der mehrmaligen Ausziehung mit Alkohol bleibenden Rückſtand in einer Retorte gelind mit der Lampe erhitzte, erhielt keine Gallusſ. ſublimirt. Die nach dem Glühen im Platintiegel rückbleibende Kohle iſt nach Prouſt ſchwer einzuäſchern, die weiße Aſche wird an der L. grün und enthält ſehr viel Kali; nach Bouillon iſt die Kohle leicht einzuäſchern, die Aſche iſt weiß, verändert ſich nicht an der L. und beſteht aus ſchwefelſ. Kali und kblſ. Kalk und Kali, letztres in ſehr geringer Menge.

2469. Der Gerbſtoff löſt ſich nach Prouſt (1 Vrf. a) in W. (nach Bouillon ſchwierig in kaltem), beſ. leicht in heißem (nach allen Beobachtern) zu einer braunen ſchäumenden Fl. auf. Beim Erkalten trübt ſich die heiße Aufl. und läßt einen Theil deſſelben als ein hellbraunes, in der Wärme ſich wieder auflöſendes, Pulver fallen (welches nach Sertürner zu einer braunen durchſcheinenden Maſſe austrocknet, die 21 p. C. Waſſer enthält, daher von ihm Gerbſtoffhydrat genannt wird).

Der in Waſſer gelöſte Gerbſtoff (1 Vrf. a) ſchimmelt und fault nicht an der Luft; abſorbirt unter Srſtgas geſperrt (nach Schrader) ſolches unter Bildung von Kohlenſ. und Abſcheidung von Flocken, ſetzt (nach demſelben) wiederholt in W. gelöſt und abgedampft eine mit dem oxydirten Extractivſtoff überein kommende Materie ab, fällt jetzt den Leim minder vollſtändig, und die Eiſenperoxydſalze mehr braun als blauſchwarz.

2470. In abſolutem Alkohol iſt der Gerbſtoff faſt unaufl., ſo auch in Aether, flüchtigen und fetten Oelen; enthält hingegen der Alkohol einige p. C. Waſſer, ſo löſt er ſich nach Trommsdorff leicht darin auf.

2471. Verhalten des Gerbſtoffs zu andern Körpern. — Bei dem jetzt anzugebenden Verhalten des Gerbſtoffs zu den andern Körpern werden wir zugleich das Verhalten ſeiner Verbindung mit Gallusſ., wie ſie ſich in der geiſtigen Galläpfeltinktur (ſ. deren Bereitung Behufs der Anwendung als Reagens Seite 223) und im wäßrigen Galläpfelauszug befindet, beſchreiben: wiewohl auch dieſe Präparate keine reine Verb. des Gerbſtoffs mit Gallusſ. ſind, ſondern außerdem noch Extractivſtoff und einige Salze (namentlich gallusſ. auch wohl ſchwefelſ. Kalk), und der wäßrige Auszug etwas Schleim enthält.

1) Verhalten zu Srſtgas. — Der Gerbſtoff ſcheint durch Anziehung von Srſt. aus Körpern, die ſolchen abgeben können, oxydirt und dadurch in ſeinen Eigenſchaften verändert werden zu können; ſo namentlich bei Behandlung mit Chlor oder ſchwefelſ. Eiſenperoxyd. Dieſer oxydirte Gerbſtoff iſt jedoch noch nicht näher unterſucht (Vergl. Verh. zu Chlor und Eiſen und 2469).

2) Verhalten zu Chlor. — Chlorgas, durch die wäßrige Auflöſung des Gerbſtoffs geleitet, verdunkelt ſie und vernichtet ihre Eigenſchaft, Leim zu fällen (Prouſt, 1 B. a), benimmt auch dem Gerbſtoff noch leichter als die Gallusſ. die Eigenſchaft, das Eiſen gefärbt zu fällen (Schrader). — Bouillon führt Folgendes an: Gerbſtoff friſch nach ſeiner Methode bereitet wurde mit conc. liquidem Chlor zuſammengebracht; nach einigen Stunden hatte die Fl. den Geruch verloren und Leimauflöſung bewirkte in der abgegoſſenen Fl. einen ſchwachen Niederſchlag. Die Fl. zur Hälfte abgedampft, und zu einem Theile mit ſchwefelſ. Eiſen verſetzt, gab ſogleich einen blauen Niederſchlag (was Schraders Erfahrungen zu widerſprechen ſcheint). Der andre Theil der Fl. bei gelinder Wärme zur Trockniß verdunſtet ließ einen Rückſtand ohne herben Geſchmack, aus dem durch Deſtillation aus einer Retorte bei ſehr gemäßigtem Feuer außer einer blos reine Salzſ. enthaltenden Fl. im Halſe der Retorte kleine, ſehr feine, Kryſtalle erhalten wurden, die ſich als Gallusſ. verhielten.

Das Verhalten des Chlors zum Galläpfelaufguß anlangend, ſo wird er nach Trommsdorff dadurch verdunkelt, ohne ſich zu trüben und fällt den Leim gelb; bei mehr Chlor entſteht ein brauner, wenig in W. löslicher und dann nicht den Leim fällender, Niederſchlag, während die Fl. noch den Leim fällt.

3) Verhalten zu den Säuren. — Prouſt nahm an, daß Salzſ. und Schwefelſ. den Gerbſtoff aus ſeinen Auflöſungen fällten, indem ſie ſich mit ihm verbänden, und gründete hierauf das Verfahren zu ſeiner Darſtellung (1 Verf.); Trommsdorff hat jedoch durch genaue Verſuche gezeigt, daß die meiſten Säuren überhaupt keine

Verb. mit dem Gerbſtoff eingehen, indem Salzſ., Schwefelſ. und Arſenikſ. ihn (mit etwas veränderten Eigenſchaften) niederſchlagen, ohne ihm anders als mechaniſch anzuhängen, die Pflanzenſäuren aber ihn weder fällen, noch ſeine gewöhnlichen Reactionen aufheben. Daß übrigens die Gallusſ. allerdings eine bedeutende V. zum Gerbſtoff zu haben ſcheint, iſt ſchon früher erwähnt.

a) Zu Phosphorſ. — Concentrirte Phosphorſ. (ungefähr aus 1 S. und 1½ W. beſtehend), brachte in dem geſättigten Galläpfelauszug keine Veränderung hervor.

b) Zu Salpeterſ. — Sehr ſchwache Salpeterſ., in geringer Menge, erweicht nach Bouillon (Gehl. 240) den Gerbſtoff; die völlige Aufl. erfolgt erſt in einigen Stunden; Eiſen- und Leimaufl. bewirken darin keinen Niederſchlag, Kalkwaſſer giebt ihr eine Roſenfarbe; durch Erhitzen und nachheriges Verdunſten giebt ſie unter Entwicklung von Salpetergas und Kohlſ. Sauerkleeſäure. — Im geſättigten Galläpfelaufguß bewirkt Salpeterſ. nach Trommsd. keinen Niederſchlag. Es erfolgte bei tropfenweiſem Zuſatz rauchender Salpeterſ. eine ſtarke Erhitzung; die Fl. nahm eine ſchön rothe Farbe an, kam durch mehr hinzugeſetzte S. ins Sieden, wurde gelblich und endlich blaßgelb und ſtellte eine bitterliche Fl. dar, die ſich wie Aepfelſ. verhielt. (Trommsd. Gehl. 142). — Davy giebt Folgendes an: conc. Salpeterſ. macht den Galläpfelaufguß trübe, der gebildete Niederſchlag wird aber unmittelbar darauf mit Aufbrauſen wieder aufgelöſt, und die Fl., jetzt klar und oranienfarben, gab nun weder mit Eiſen- noch mit Leimaufl. einen Niederſchlag, ſelbſt nicht nach Sättigung der Salpeterſ. mit Alkali, wonach ſowohl Gerbſtoff als Gallusſ. zerſtört waren. Durch Verdunſtung eines Theils der Fl. wurde eine weiche Subſt. von gelblichbrauner Farbe und ſäuerlichem Geſchmack erhalten, welche ſich in ihren Eigenſchaften dem Extractivſtoff näherte, wahrſcheinlich aber auch Sauerkleeſ. enthielt, da ſie eine Aufl. des ſalzſ. Kalks trübte. (Gehl. 350).

c) Zu Schwefelſäure. — Conc. Schwefelſ. löſt den Gerbſt. nach Bouillon auf und verkohlt ihn unter Entwicklung von ſchwefligſ. Gas. Verdünnte löſt ihn kalt nicht gänzlich auf. — Ein Theil von dem nach Trommsdorff (5 Vrſ. b.) dargeſtellten, gereinigten Gerbſtoff in 3 Th. W. aufgelöſt gab bei Behandlung mit Schwefelſ. ganz dieſelben Erſcheinungen als ein geſättigter Galläpfelauszug. (Gehl. 141). Dieſer aber verhielt ſich folgendermaßen. (Gehl. 127. 136.) Beim Hineintröpfeln von reiner conc. Schwefelſ., mit der Hälfte deſt. W. verdünnt, entſtand ein ſtarker milchweißer Niederſchlag, ähnlich einer geronnenen Milch, die ſich aber bald bräunte und wie eine harzige Maſſe abſetzte. Als ſo lange S. zugeſetzt worden war, bis ſich nichts

mehr niederſchlug, war die Fl. nur noch blaßgelb gefärbt, ſchmeckte kaum noch adſtringirend, aber ſehr ſauer. Der Niederſchlag löſte ſich wenig in kaltem W., leicht in abſolutem Alkohol*), und erforderte, gut mit kaltem W. ausgewaſchen, ungefähr 6mal ſo viel ſiedendes W. zur Aufl. als reiner Gerbſtoff.

Dieſe Aufl. beſaß gar keinen ſauren Geſchmack mehr, wonach alſo entweder keine Schwefelſ. in den Niederſchlag mit übergegangen war, oder dieſelbe ſich in ſehr inniger Verb. darin mit dem Gerbſtoff befand. Daß erſtres vielmehr das Richtige ſey, lehrten folgende Umſtände. Die Aufl. ſchlug die Leimauflöſung noch wie reiner Gerbſtoff nieder (doch war der Niederſchlag weniger zähe, als vom Gerbſtoff und auch dunkler), wirkte auch gegen Eiſen= und andre Auflöſungen wie Gerbſtoff; und ſalzſ. Baryt ſo wie eſſigſ. Baryt bewirkten nicht die geringſte Trübung darin. Die conc. Schwefelſ. ſcheint mithin den Gerbſtoff blos dadurch aus ſeiner conc. Aufl. abzuſcheiden, daß ſie eine größere V. zum W. als dieſer hat, keineswegs aber mit in den Niederſchlag überzugehen. Der niedergeſchlagene Gerbſtoff aber ſcheint etwas in ſeiner Beſchaffenheit verändert, indem er ſchwerer in W. auflöslich geworden iſt. Trommsdorff bemerkt jedoch, daß wenn man ihn in wäßrigem Alkohol auflöſt und dieſen wieder abdunſtet, ſich die zurückbleibende braune Maſſe dann viel leichter als vorher in W. auflöſt, doch nicht völlig ſo leicht als unveränderter Gerbſtoff.

Nach dieſen Verſuchen Trommsdorffs läßt ſich nun auch das Verfahren Prouſt's (1 Vrf. c) würdigen. Prouſt ſetzt zu dem durch Schwefelſ. erhaltenen Niederſchlage kblſ. Kali, um die S., die er als in Verb. mit dem Gerbſtoff annimmt, zu ſättigen. Da aber ſolche in dem gehörig ausgewaſchenen Niederſchlage gar nicht vorhanden, ſo iſt dieſer Zuſatz überflüſſig, ja ſchädlich, denn das Kali tritt dabei in Verb. mit dem Gerbſtoff, wie ſich Trommsdorff durch Verſuche überzeugt hat.

Die ſaure blaßgelbe Fl. übrigens, welche über dem durch Schwefelſ. erhaltenen Niederſchlage ſtand, ſo wie das zum Auswaſchen des Niederſchlags gebrauchte W. gaben beim Abdampfen bis auf den vierten Theil und Erkalten einen ſtarken Niederſchlag, der ſich nach gehörigem Auswaſchen ganz wie der vorige verhielt. (Gehl. 138).

d) Zu ſchwefligſ. Gas. — Ein Strom ſchwefligſ. Gas wurde von einem ſehr geſättigten Galläpfelaufguß abſorbirt, ohne die ge=

*) Trommsd. bemerkt, daß der Niederſchlag, als er in heißem W. aufgelöſt war, nach dem Abdampfen ſich nicht mehr in abſolutem Alkohol aufl. zeigte, wohl aber noch in wäßrigem (Gehl. 137).

ringſte Trübung hervorzubringen. Die Leimſolution wurde wie vorher dadurch gefällt, und der Niederſchlag hatte die gewöhnlichen Eigenſchaften. (Trommsdorff. Gehl. 141).

e) Zu Salzſäure. — Salzſ. löſt den Gerbſt. nach Bouillon (Gehl. 241.) kalt nicht auf; durch Erhitzung erhält man eine in der Wärme elaſtiſche Maſſe, die beim Erkalten hart und brüchig wird. — Trommsdorff beobachtete von der Salzſ. die nämliche Einwirkung auf die wäßrige Aufl. des Gerbſtoffs, als auf den Galläpfelauszug, welcher ſich folgendermaßen verhält. Als reine conc. Salzſ. in einen ſehr geſättigten Galläpfelauszug geſchüttet ward, bis nichts mehr niederfiel, entſtand ein Niederſchlag, der ſich dem mit Schwefelſ. erhaltenen (S. 584) ganz ähnlich verhielt. Zehnmal mit kaltem deſt. W. ausgewaſchen, wobei der dritte Theil verloren ging, zeigte er ſich ohne ſauren Geſchmack, löſte ſich zwar in kochendem deſt. W. auf, doch viel ſchwieriger als unveränderter Gerbſtoff, mit dem er übrigens ſich in den Reactionen gleich verhielt, gab durch Reagentien keine Spur von Salzſ. zu erkennen (gegen Prouſt's Annahme). Auch dieſer Niederſchlag erlangte gleich dem durch Schwefelſ. erhaltenen eine größere Auflöslichkeit wieder, als er in 80procentigem Alkohol aufgelöſt und dieſer abgedampft wurde. (Gehl. 139). — Einen eben ſolchen Niederſchlag erhielt Tr., als er ſalzſ. Gas in geſättigten Galläpfelauszug ſtrömen ließ (Gehl. 143).

f) Zu Arſenikſ. — Zerfloſſene reine Arſenikſ. brachte in einem geſättigten Galläpfelauszug einen ſtarken Niederſchlag hervor, der ſich, mit kaltem W. ausgewaſchen, als reiner Gerbſtoff verhielt. (Trommsdorff in Gehl. 143). — Nach Pfaff wird Arſenikſ. bei 150facher Verdünnung ihrer Aufl. noch merklich gelblich gefällt, bei 200facher Verd. noch getrübt.

g) Zu Aepfelſ., Eſſigſ., Sauerkleeſ., Weinſteinſ. — Alle dieſe Säuren veränderten weder den conc. Galläpfelauszug, noch die Aufl. des reinen Gerbſtoffs. Die Fl. reagirte wie vorher auf Leimaufl. (Trommsd. Gehl. 142).

4) Verhalten zu den Baſen und ihren Salzen. — Der Gerbſtoff kann ſich gleich einer Säure mit den meiſten Baſen verbinden und man pflegt auch ſeine Verbindungen damit gerbſaure Salze oder Tannate zu nennen. Dieſe Verbindungen ſind faſt ſämmtlich ſchwer auflöslich oder unauflöslich in W. und haben nicht mehr die Eigenſchaft, Gallert zu fällen. Stärkere Säuren jedoch ſcheiden den Gerbſtoff wieder daraus mit dieſer Eigenſchaft ab. Andrerſeits iſt die V. des Gerbſtoffs zu den Baſen hinlänglich ſtark, um ſolche ſelbſt ſehr ſtarken Säuren zu entziehen und damit niederzufallen, welche Niederſchläge jedoch in überſchüſſiger S. aufl. ſind. Auch

ſcheint ſich der Gerbſtoff mit mehrern Salzen ohne Zerſetzung derſelben verbinden zu können, ſo mit den kohlſ. Alkalien und Erden. Das Nähere lehren die folgenden Beſchreibungen.

a) Zu den Erden und ihren Salzen. — α) Zu Thonerde. — Friſch gefällte Thonerde nimmt beim Schütteln mit einer Auſl. des reinen Gerbſtoffs (5 Vrf. b) einen Theil deſſelben in ſich, der ſich durch ſiedendes Waſſer nicht wieder davon abſondern läßt. Löſt man die Verb., welche ein grünlichgraues Pulver darſtellt, in verd. Schwefelſ. auf, ſo wirkt der Gerbſtoff wieder auf die Leimſolution. (Trommsd. Gehl. 145).

Durch Kochen in dem Galläpfelaufguß wurde nach Davy (Gehl. 354) die Thonerde grau, und man erhielt eine weiße klare Fl., welche in Eiſenauſl. nur eine ſehr ſchwache Purpurſchattirung bewirkte. Wurde jedoch die Erde in nur geringer Menge angewandt, ſo ſchlug ſie blos den Gerbſtoff und Extractivſtoff nieder, und die überſtehende Fl. enthielt dann gallusſ. Thonerde mit Säureüberſchuß.

β) Zu Magneſia. — Friſch gefällte Magneſia wirkt nach Thomſon (Gehl. 145) eben ſo wie die Thonerde auf die Auſl. des Gerbſtoffs (5 Vrf. b), nimmt jedoch weniger davon auf. Die gerbſtoffhaltige Magneſia beſitzt eine ſchmuzig braungelbe Farbe, iſt unauſl. in W. und wird leicht durch Säuren zerſetzt.

Beim Kochen des Galläpfelaufguſſes mit Magneſia ſcheinen zwei Verbindungen zu entſtehen, wobei die eine, im W. auflösliche, vorzüglich Gallusſ., die andre ſehr ſchwer auflösliche und mithin niederfallende vorzüglich Gerbſtoff enthält. Letztre iſt grau und nach vielem Auswaſchen gelb (Davy, Gehl. 353). Kohlſ. Magneſia verhält ſich wie kohlſ. Baryt und Kalk (ſiehe weiterhin) zum Galläpfelaufguß.

b) Zu Alkalien und ihren Salzen. — Nach Bouillon iſt das Verhalten verſchieden, je nachdem der Gerbſtoff getrocknet oder der Luft ausgeſetzt geweſen iſt. Er wandte ihn immer friſch an. (Gehl. 242).

α) Zu Kali und Natron. — Der (nach 5 Vrf. b) gereinigte Gerbſtoff geht nach Trommsd. mit Kali eine Verb. ein, welche ſchwerer in W. auſl. iſt, als der reine Gerbſtoff; daher Kalilauge einen Niederſchlag in der conc. Auſl. des Gerbſtoffs hervorbringt. Dieſer iſt in vielem kochenden W. auſl., ſchlägt aber die Leimſolution nicht eher nieder, als bis das Kali durch eine S. geſättigt worden. Wie ätzende Kalilauge verhält ſich auch die Auſl. von kohlſ. Kali, von Natron und kohlſ. Natron (Gehl. 144). — Mit der Auſl. des (nach 5 Vrf. a dargeſtellten) noch kalkhaltigen Gerbſtoffs in 6 W. gab conc. ätzende Kalilauge, allmälig zugeſetzt, einen Brei, der aufs Filtrum gebracht

etwas ſchwach braune Fl. ablaufen ließ, die am andern Tage ſchön dunkelgrün geworden war, und auch der Rückſtand auf dem Filtrum war ſchwarzgrün.*) Dieſer, 6mal mit kaltem deſt. W. ausgewaſchen und getrocknet betrug 20 p. C. des angewandten Gerbſtoffs und ſtellte zerrieben ein kaffeebraunes Pulver dar, das im Platintiegel verglimmte, ſchwierig einzuäſchern war, und eine geſchmackloſe kalkhaltige Aſche ließ. Die dunkelgrüne Fl. ließ beim Abdampfen eine Maſſe, die ſich als Verb. von Gerbſtoff mit Kali zu erkennen gab (Gehl. 121) — Verdünnte ätzende Kalilauge löſt den Gerbſtoff nach Bouillon mit Färbung auf. Die Aufl. reagirt nicht mehr auf Leimaufl. und giebt mit ſchwefelſ. Eiſen einen ſchmuzig bläulichen, ſich ſchnell abſetzenden, Niederſchlag, läßt beim Abdampfen bis zur Trockniß eine bräunliche glänzende, an der L. nicht feucht werdende, Maſſe zurück, welche durch Erhitzung in einem Tiegel, doch nur ſchwierig, zerſetzt wird, mit Rücklaſſung von Kali (Gehl. 242).

In Galläpfelaufguß bewirkte kauſtiſche Kali- oder Natronlauge nach Davy (Gehl. 351) anfangs ein trübes Anſehn; durch Umſchütteln aber wurde die Fl. klar und ihre Farbe veränderte ſich aus dem Braungelben in das Braunrothe, welche Farbe an der L. lebhafter wurde. Leimaufl. bewirkte in dem mit Kali verſetzten Aufguß nicht eher einen Niederſchlag, als bis eine S. im Uebermaß zugeſetzt worden war. Durch Abdampfen ward eine olivenfarbene Maſſe erhalten, die einen ſchwachen alkaliſchen Geſchmack beſaß und langſam Feuchtigkeit aus der L. anzog.

Die Wirkung des kohlſ. Kali's und Natrons auf den Galläpfelaufguß anlangend, ſo wird dadurch nicht, wie Prouſt meint, reiner Gerbſtoff gefällt; vielmehr konnte Davy am durch Bicarbonat von Kali erhaltnen Niederſchlage die Eigenſchaften des Gerbſtoffs nicht wahrnehmen. Er beſaß keinen zuſammenziehenden Geſchmack, war in W. und Alkohol nur wenig aufl. und die Aufl. hatte, bevor nicht eine S. zugeſetzt war, nur wenig Wirkung auf Gallertaufl. (ein Zeichen, daß Kali in Verb. damit war, welches erſt geſättigt werden mußte), beſaß nicht die Eigenſchaft, die Häute zu gerben; gab auch durch Einäſchern immer eine beträchtliche Menge kohlſ. Kali und ein wenig kohlſ. Kalk. Die vom Niederſchlage rückſtändige Fl. war dunkelbraun und wurde, der L. ausgeſetzt, an der Oberfläche grün. Mit Gallertaufl. gab ſie keinen Niederſchlag und fällte die Eiſenauflöſungen nur olivengrün. Zugeſetzte Salzſ. bewirkte in der klaren Fl. ein ſtarkes

*) Dieſe Farbe, welche auch beim Verſetzen mit kohlſ. Kali entſteht, ſcheint von Abſorption des Erſtgaſes herzurühren, denn etwas Schwefelwſſſtſ. benimmt ſogleich die grüne Farbe.

Aufbrauſen; die Fl. wurde trübe; es ſetzte ſich ein Niederſchlag ab und die rückſtändige Fl. wirkte nun auf Gallertaufl. und auf Eiſenſalze eben ſo wie der erſte Aufguß. (Gehl. 355). — Durch Deſtillation des mittelſt kohlſ. Kali aus dem Galläpfelaufguß erhaltenen Niederſchlags erhielten Deyeux ſo wie Davy Kryſtalle von Gallusſ. — Aehnlich wie kohlſ. Kali verhielt ſich auch kohlſ. Natrum und kohlſ. Ammoniak. Jedenfalls ſcheint der entſtehende Niederſchlag eine Verb. von Gerbſtoff mit kohlſ. Alkali, Gallusſ. und Kalk zu ſeyn; welches zeigt, wie Prouſt's Verf. (1,b) keinen reinen Gerbſtoff geben kann.

Nach Sertürner wird der Niederſchlag, den man durch baſiſch kohlſ. Kali in Galläpfelaufguß erhält, und der erwähntermaßen der Hauptſache nach eine Verb. von kohlſ. Kali mit Gerbſtoff iſt, wenn man ihn mit neuem Zuſatz von kohlſ. Kali und W. kocht, in der Art verändert, daß die Miſchung jetzt bei Verſetzen mit einer S. nicht mehr Leimauflöſung fällt, jedoch noch Eiſenauflöſung ſchwärzt, (was Umwandlung in Gallusſ. anzuzeigen ſcheint) und einen ſüßlichen Geſchmack annimmt. Ferner wenn man jenen Niederſchlag in heißem W. aufgelöſt mit Zuſatz von noch etwas baſiſch kohlſ. Kali an die Luft ſtellt, ſo verwandelt ſich die anfangs ſchmuzig grüne Farbe der Fl. in Braun, dieſelbe brauſt ſtark mit Säuren auf und ſchwärzt Eiſenaufl. gar nicht mehr (Schweigg. 418).

Auch das ſchwefelſ., ſalpeterſ. und eſſigſ. Kali, (ſo wie Alaun, Kochſalz und ſalzſ. Baryt) bewirken nach Prouſt und Davy Niederſchläge im Galläpfelauszug, die bis zu gewiſſem Grade in W. aufl. ſind und auf Gallert wirken. Den Producten aber zu Folge, die ſie bei der Einäſcherung und Deſtillation geben, glaubt Davy, daß ſie einen Antheil von Gallusſ., Extractivſtoff und dem zur Fällung angewandten Salze enthalten (Gehl. 358).

β) Verhalten zu Ammoniak. — Wie das Kali und Natron und ihre Carbonate, vermag auch das ätzende und kohlſ. Ammoniak ſich mit dem Gerbſtoff zu verbinden und ſeine leimfällende Eigenſchaft zu neutraliſiren. Denn es erfolgte zwar bei Verſetzung einer conc. Aufl. des Gerbſtoffs (nach Trommsd. 5 Verf. b) in deſt. W. mit ätzendem Ammoniak, bis der Geruch deſſelben ſtark vorſtach, kein Niederſchlag, aber die Fl. ſchlug doch die Leimaufl. nicht nieder, was dagegen nach Zuſatz einer S. wieder erfolgte. Beim Abrauchen der Fl. bis zur Trockniß, blieb unter Entweichen von viel Amm. ein glänzend ſchwarzes Pulver zurück, das kaum einigen zuſammenziehenden Geſchmack hatte, mit heißem W. eine, erſt nach Säurezuſatz die Leimaufl. fällende, Aufl. gab, und beim Zuſammenreiben mit Kali oder kohlſ. Kali einen beſtimmten Geruch nach Ammoniak entwickelte

(Gehl. 144) — Bouillon konnte bei ſeinem Gerbſtoff keine Verb. mit Ammoniak zu wege bringen (Gehl. 243). —

In Galläpfelaufguß bewirkt Aetzammoniakflüſſigkeit nach Davy (Gehl. 351) eben ſolche Farbenveränderung als Kalilauge, und hebt eben ſo die Wirkung auf Leimaufl. auf. In der Siedhitze des W. entweicht ein Theil Ammoniak, es fällt eine große Menge unaufl. Materie nieder und die überſtehende Fl. enthält nur wenig Gerbſtoff, fällt aber ſalzſ. Zinn und die Thonerdeſalze.

Kblſ. Ammoniak fällt den Galläpfelaufguß auf ähnliche Art, als kblſ. Kali. Der Niederſchlag, in einer Retorte der Siedhitze des Waſſers ausgeſetzt, gab kblſ. Ammoniak, welches im Halſe der Retorte kryſtalliſirte, und eine gelbliche Ammoniak haltende Fl. Die nach der Deſtillation rückſtändige Subſtanz war dunkelbraun, in W. ſogleich zum Theil aufl. und die Aufl. fällte Gallert. (Davy in Gehl. 356). Auch das ſalzſ. Ammoniak fällt den Galläpfelaufguß (Davy).

γ) Zu Kalk, Baryt, Strontian. — Kalkwaſſer fällt nach Bouillon (Gehl. 242) aus der Aufl. des Gerbſtoffs ein dunkelgrünes, ſich ſchnell abſetzendes, beim Trocknen heller werdendes, Präcipitat, auflöslich in erwärmter Eſſigſ. oder Salzſ., woraus beim Erkalten braune Flocken von Gerbſtoff niederfallen; Barytwaſſer fällt grünliche, ſehr ſchwere Flocken, die beim Trocknen dunkelbraun werden; während die überſtehende Fl. hellgrün iſt, und keinen Baryt enthält; Strontianwaſſer giebt einen, im feuchten Zuſtande hellgrünen, trocken grauen Niederſchlag; alle drei Niederſchläge ſind in W. unaufl. (Bouillon Gehl. 242). —

Wurde in Galläpfelaufguß Kalk-, Strontian- oder Barytwaſſer gegoſſen, ſo entſtand ein reichlicher olivenfarbener Niederſchlag, welcher den Gerbſtoff, Extractivſtoff und die Gallusſ. des Aufguſſes zugleich zu enthalten ſchien: denn die überſtehende faſt ganz klare röthliche Fl. gab nach Sättigung mit einer S. keinen Niederſchlag mit Leimaufl., und mit ſchwefelſ. Eiſenperoxyd nur eine ſchwache Purpurfarbe. — Auch wenn viel Kalk mit dem Aufguß einige Zeit erhitzt ward, verband er ſich mit allen Beſtandtheilen deſſelben, und man erhielt durch Auswaſchen eine blaßgelbe Fl., die wie Kalkwaſſer ſchmeckte und nur eine ſehr geringe Menge vegetabiliſcher Subſtanz aufgelöſt enthielt. Wurden die Auflöſungen der genannten Alkalien nur in geringer Menge angewandt, ſo entſtand ein geringerer Niederſchlag und die rückſtändige Fl. war olivengrün, am dunkelſten bei Anwendung des Baryts, am hellſten bei Anwendung des Kalks. Auf den Zuſatz von etwas Schwefelſäure trübte ſie ſich und gab nach dem Filtriren mit Eiſenauflöſungen eine ſchwarze Farbe, mit Leimaufl. aber keinen Niederſchlag. (Davy, Gehl. 352).

Wurde kohlſ. Kalk, Baryt, Magneſia, jedes beſonders, mit Galläpfelaufguß einige Stunden gekocht, ſo verbanden ſie ſich mit dem Gerbſtoff deſſelben zu unauflöslichen Gemiſchen, und in allen Fällen erhielt man eine dunkelgrüne Fl., welche, ſelbſt nach Zuſatz von S., die Aufl. von Gallert nicht fällte, in Eiſenauflöſungen aber eine dunkelſchwarze Farbe bewirkte, mithin die Gallusſ. zurückhielt. (Davy, Gehl. 352).

Wurde feingepulverter ſchwefelſ. Kalk lange mit etwas Galläpfelaufguß erhitzt, ſo verband er ſich mit dem Gerbſtoff zu einer ſchwach braunen Materie. Die überſtehende Fl. wurde blaugrün und ſchien eine Verb. von Gallusſ., Schwefelſ. und Kalk aufgelöſt zu enthalten (Davy, Gehl. 358).

Als in eine conc. Aufl. von Gerbſtoff (5 Verf. a) die Hälfte des Gewichts trockner ſalzſ. Kalk gebracht wurde, ließ die ſich trübende Fl. auf dem Filtrum einen Rückſtand, der ſich nach dreimaligem Auswaſchen blos als ſchwefelſ. Kalk verhielt, in welchem Zuſtande ſonach dieſer unreine Gerbſtoff den Kalk zu enthalten ſcheint. (Trommsdorff. Gehl. 123).

c) Zu Mangan. — Schwefelſ. Mangan wird nach Bouillon (Gehl. 245) ſchön hellgrün durch den Gerbſtoff gefällt, der Niederſchlag bräunt ſich aber in der Wärme oder bei Berührung der L. ſehr ſchnell. — Galläpfeltinktur fällt nach Pfaff nicht die Manganſalze.

d) Zu Zinn. — Zinndeutoxyd, zwei Stunden lang mit Galläpfelaufguß gekocht, machte die Fl. waſſerhell und das Oxyd nahm eine ſchlechte gelbe Farbe an. Mit Salzſ. gab es dann eine gelbe Aufl., welche reichlich die Aufl. der Gallert fällte und mit Eiſenſalzen ein dunkles Schwarz gab (Davy, Gehl. 354).

Salzſ. Zinnprotoxyd erzeugt mit Galläpfelaufguß nach Wuttig (Gehl. 202) einen iſabellgelben Niederſchlag, der bis zu einem gewiſſen Puncte bei Verdünnung mit W. beträchtlich zunimmt; und wenn nichts mehr niederfällt, hat auch die überſtehende Fl., ſelbſt nach Concentration, das Vermögen verloren, Eiſenauflöſung zu trüben, wonach ſich die Unſtatthaftigkeit des (unter 1, a angegebenen) Prouſt'ſchen Verfahrens, auf dieſem Wege reinen Gerbſtoff zu erlangen, ergiebt, denn die Gallusſ. muß hienach mit niedergeſchlagen werden; ſo wie andrerſeits auch Davy Salzſ. in dem Niederſchlage fand. Als Wuttig einen Theil des erhaltenen Niederſchlags der trocknen Deſt. unterwarf, bräunte er ſich erſt und gab ein Gasgemeng, das in 120, 350 Kub. Zoll 12,344 kohlſ. Gas, 17,773 Sxſtgas und 90,233 eines Gas enthielt, das weder Kalkwaſſer trübte, noch Lackmus röthete, und einen glimmenden Span augenblicklich verlöſchte,

(wie es ſcheint alſo Stickgas). Ein andrer Theil des erhaltenen Niederſchlags wurde mit W. übergoſſen und durch gasförmige Schwefelwſſtſ. zerſetzt; die abfiltrirte Fl. gab beim Abdampfen Kryſtalle von Gallusſäure und es blieb eine bräunlich ſchwarze Maſſe zurück, welche ſich als der Prouſt'ſche Gerbſtoff verhielt und noch ſehr ſauer reagirte. (Wuttig, Gehl. 202 ff.). — Das ſalzſ. Zinndeutoxyd wird nach Wuttig durch Galläpfelaufguß gefällt, ohne daß hier erſt die Fällung durch Verdünnung mit W. zu befördern wäre.

Galläpfeltinctur bringt nach Pfaff in ſalzſ. Zinnprotoxyd einen gelben Niederſchlag zu wege, auch bei freier S., und die Trübung iſt noch bei einer 20000fachen Verdünnung merklich.

e) Zu Eiſen. — Eiſenprotoxyd verbindet ſich direct nach Bouillon (Gehl. 243) erſt mittelſt langen Siedens mit dem Gerbſtoff; eben ſo läßt ſich das Eiſenperoxyd damit in Verb. bringen, welche Verb. ſchwärzlich braun iſt.

Eiſenprotoxydſalze werden von der Aufl. des Gerbſtoffs wie vom Galläpfelaufguß nur purpurn oder violet gefärbt, welche Färbung jedoch ſchon auf eintretender höherer Oxydation des Eiſens zu beruhen ſcheint, was auch auf die unten anzugebenden Reactionen der Galläpfeltinktur ſeine Anwendung findet. Die Eiſenperoxydſalze aber gaben ſämmtlich mit der Aufl. des Gerbſtoffs ſo wie dem Galläpfelaufguß und der Galläpfeltinktur einen blauſchwarzen Niederſchlag.

Der Niederſchlag, den man mit ſchwefelſ. Eiſenperoxyd in Gerbſtoffaufl. erhält, iſt nach Bouillon frei von Schwefelſ.

Nach Prouſt iſt der Niederſchlag, den Gerbſtoff (1 Verf. a) in ſchwefelſ. Eiſenperoxyd bildet, anders geartet, als den man mit Gallusſ. erhält, jener nämlich häufig, grob, nach dem Trocknen ſchwarz, während dieſer äußerſt zart und leicht iſt, ſich lange Zeit ſchwebend im W. erhält, und ſo ſchwarz wie chineſiſche Tuſche iſt. Schüttet man etwas zu viel ſchwefelſ. Eiſenperoxyd in die Aufl. des Gerbſtoffs, ſo löſt die frei werdende Schwefelſ. den Niederſchlag von Eiſentannat wieder auf und giebt damit eine Fl., die bei ihrer größten Dichtigkeit ſchwarz, bei ſtarker Verdünnung aber blau erſcheint. Durch Sättigung der überſchüſſigen S. mit Kali erſcheint der Niederſchlag von Neuem. Hiebei entfärbt ſich die Fl., indem das darin zurückbleibende rothe ſchwefelſ. Eiſenperoxyd in Eiſenprotoxydſalz übergeht, was darauf beruht, daß ein Theil des Gerbſtoffes ſich auf Koſten deſſelben oxydirt, wodurch er die eiſenfällende Eigenſchaft verliert, und zugleich mit dem Eiſenſalze in der Fl. aufgelöſt bleibt. (Prouſt. Scher. 256).

In Salpeterſ. löſt ſich der Niederſchlag mit rother Farbe auf.

Wegen der Eigenſchaft, die ſowohl Gallusſ. als Gerbſtoff beſitzen, die Eiſenauflöſungen zu fällen, wird die geiſtige Galläpfeltinktur als Reagens auf Eiſen angewandt, und ſie übertrifft an Empfindlichkeit dafür ſelbſt noch das eiſenblauſaure Kali. Mit den Protoxydſalzen entſteht erwähntermaßen nur eine Purpur- oder violette Farbe, die erſt bei weiterer Einwirkung der L. ſich ſchwärzt, mit den Peroxydſalzen nach dem geringern oder größern Grade ihrer Conc. eine blaue oder ſchwarzblaue, und ein reichlicher Niederſchlag von derſelben Farbe. Ein Ueberſchuß der Aufl. der Eiſenperoxydſalze verhindert jedoch die Entſtehung dieſes Niederſchlags und macht die Farbe aus dem Blauen in das Blaugrüne und Olivengrüne übergehen. Zur nähern Beſtimmung der Empfindlichkeit dieſes Reagens dienen folgende Angaben von Pfaff (analyt. Chem.).

Ein Gran kohlenſaures Eiſenprotoxyd in 400000 Theilen mit Kohlenſäure geſättigten Waſſers aufgelöſt, zeigte noch eine ſchwache Purpurfarbe auf den Zuſatz der Galläpfeltinctur. Ein Mineralwaſſer, das ganz friſch geſchöpft keine Purpurfarbe durch Galläpfeltinctur mehr annimmt, kann demnach auf 1 Pfund = 7680 Gr. nicht einmal $\frac{1}{50}$ eines Grans kohlenſaures Eiſenprotoxyd enthalten. Eine ſehr verdünnte Auflöſung des ganz friſch bereiteten ſchwefelſauren Eiſenprotoxyds wurde in den erſten Minuten ſo wenig durch Galläpfelſäure als durch Galläpfeltinctur verändert, allmählig aber färbte ſich die Flüſſigkeit violett blau, auch in einem Glaſe das durch Kork und Blaſe gegen den Zutritt der atmoſphäriſchen Luft verwahrt war, und durch die Galläpfeltinctur mit viel dunklerer Farbe. Eine Auflöſung, die nur $\frac{1}{210000}$ ſchwefelſaures Eiſenprotoxyd enthielt, wurde noch blaß violettblau.

Eine Aufl. des weinſteinſ. Eiſenprotoxyds erhielt von der Gallustinctur ſo wie von der Gallusſäure eine Purpurfarbe. Eine 200000fache Verdünnung der Auflöſung des ſublimirten ſalzſ. Eiſenperoxydes war die Grenze, bei welcher eine eben noch bemerkliche höchſt blaſſe, grau-blaue Farbe zum Vorſchein kam, doch ſetzte ſich auch nach einigen Tagen nichts daraus ab — bei 50000facher Verdünnung zeigte ſich nach 24 Stunden noch ein bemerklicher feiner, faſt ſchwarzer, Niederſchlag. Die Galläpfeltinctur zeigt das Eiſen in Fällen an, wo das eiſenblauſaure Kali ohne Reaction darauf iſt. So fand Buchner, daß in der Mutterlauge von der Bereitung des Brechweinſteins aus Spießglanzglas, ſo wie überhaupt in der Auflöſung eines eiſenhaltigen Brechweinſteins, die Galläpfeltinctur das Eiſen reichlich blaulich grau (wegen der Vermiſchung des dunkelblauen Eiſentannats mit dem weißen Spießglanztannat) niederſchlug, daß aber das eiſenblauſaure Kali keinen Niederſchlag darin bewirkte, ſondern die Flüſſigkeit bloß grau färbte.

f) Zu Zink. — Zinkoxyd verhält ſich gegen kochenden Galläpfelaufguß nach Davy wie Zinndeutoxyd. — Zinkſalze werden nicht durch Galläpfeltinctur gefällt (Pfaff).

Zu Arſenik; — die Arſenikſalze werden nach Pfaff nicht von Galläpfeltinct r gefällt. (Verh. zu Arſenikſ. ſiehe S. 586).

g) Zu Antimon. — In der Aufl. von Brechweinſtein bringt Galläpfeltinktur einen gelblichweißen Niederſchlag hervor; doch erfolgt bei 100facher Verdünnung der Niederſchlag erſt nach 24 Stunden. (Pfaff).

h) Zu Uran. — Galläpfeltinktur bringt in ſeiner ſalpeterſ. Aufl. einen chokolatefarbenen Niederſchlag zu wege (Pfaff).

i) Zu Chrom. — Galläpfeltinktur bewirkt in der ſalpeterſ. Aufl. einen braunen Niederſchlag (Pfaff).

k) Zu Molybdän. — Galläpfeltinktur fällt die ſalzſ. Aufl. dunkelbraun (Pfaff).

l) Zu Cer. — Galläpfeltinktur fällt die ſalzſ. Aufl. weiß. (Pfaff).

m) Zu Tellur. — Galläpfeltinktur fällt ſeine Aufl. gelb (Pfaff).

n) Zu Titan. — Die Galläpfeltinktur fällt das Titanperoxyd aus einer nicht über das 200fache verdünnten Aufl. reichlich einigermaßen flockig, mit der Farbe des Antimongoldſchwefels. Iſt die Aufl. eiſenhaltig, ſo fällt der Niederſchlag dunkler von Farbe und faſt blutroth aus. Eine 1000fach verd. Aufl. des ſalzſ. Titans wird noch blaß hyacinthroth gefärbt.

o) Zu Wismuth. — Galläpfeltinktur fällt die Aufl. pommeranzengelb. (Pfaff).

p) Zu Kobalt. — Galläpfeltinctur fällt die ſalzſ. Aufl. blaß röthlich weiß, locker bei 100facher Verdünnung — bei 200facher iſt die blaßröthliche Trübung eben noch bemerklich (Pfaff).

q) Zu Kupfer. — Nach Bouillon iſt die Zerſetzung der Kupferſalze durch den Gerbſtoff nie vollſtändig. Der wirklich erfolgende Niederſchlag ſetzt ſich bald ab, zeigt ſich friſch und unter W. fahlbraun, wird aber beim Trocknen dunkler. Starke Säuren ſcheiden den Gerbſtoff daraus ab. (Gehl. 245). — Auch Galläpfeltinctur bewirkt einen bräunlichen Niederſchlag. Bei einer 200fachen Verd. des ſchwefelſ. Kupfers findet keine merkliche Reaction mehr Statt. (Pfaff).

r) Zu Nickel. — Galläpfeltinctur fällt die Nickelſalze grünlich weiß (Pfaff).

s) Zu Bley. — Eine Aufl. von Gerbſtoff mit rothem Bleyoxyd gekocht giebt nach Bouillon (Gehl. 241) eine dunkelbraune Sub-

ſtanz, während die Fl. keinen Gerbſtoff mehr enthält. Schwefelſ. ſcheidet aus der Verb. den Gerbſtoff in oxydirtem Zuſtande ab, welcher ſich auflöſt. Der Gerbſtoff zerſetzt nach Bouillon auch das eſſigſ. Bley, indem eine conc. heiße Aufl. von Gerbſtoff in die Aufl. dieſes Salzes gegoſſen, ſogleich einen lebhaften Geruch nach Eſſigſ. entwickelte, und ein weißgrauer ſchwerer Niederſchlag entſtand, der mit heißem W. ausgewaſchen nach dem Trocknen eine grünliche, an der L. bald braun werdende, Subſtanz darſtellte, welche durch verdünnte Schwefelſ. zerſetzt wurde, indem der abgeſchiedne Gerbſtoff ſich in der Fl. auflöſte. Nach Bouillon läßt ſich alles Bley durch Gerbſtoff aus der eſſigſ. Aufl. entfernen.

Galläpfeltinctur fällt das Bley ſowohl aus ſeiner eſſigſ., als ſalpeterſ. Aufl. mit ſtrohgelber Farbe. Bei 20000facher Verdünnung der Aufl. tritt eben noch ein ſchwaches Opaliſiren ein (Pfaff).

(Vergl. ferner 2472).

t) Zu Queckſilber. — Das rothe Queckſilberoxyd giebt durch Kochen mit einer Gerbſtoffaufl. nach Bouillon (Gehl. 244) eine dunkelbraune Verb., zugleich reducirt ſich ein Theil des Oxyds.

Galläpfeltinctur fällt das ſalpeterſ. und eſſigſ. Queckſilberprotoxyd in gelben Flocken, die durch die Einwirkung des Lichts ſich ins Schwärzliche ändern. — Das ſalpeterſ. Queckſilberperoxyd wird aus ſeiner conc. (mit überwiegender S.) Aufl. in den reichlichſten pomeranzenrothen Flocken beinahe wie das Titan niedergeſchlagen, der Niederſchlag nimmt nach einiger Zeit durch die Einwirkung des Lichtes eine hellere Farbe an und wird faſt hellgelblich. Bei 1000facher Verd. ſind die Flocken noch ſehr merklich, doch heller von Farbe. Sublimataufl. wird innerhalb der erſten Stunden nicht von der Tinktur afficirt (Pfaff).

u) Zu Osmium und Iridium. — Galläpfeltinktur fällt das Osmium purpurfarben ins Blaue übergehend; entfärbt die Iridiumauflöſung. (Pfaff).

v) Zu Silber. — Salpeterſ. Silber wird nach Bouillon (Gehl. 245) durch Gerbſtoffaufl. nur wenn beide Auflöſungen ſehr conc. ſind, röthlich braun gefällt.

Galläpfeltinktur fällt die ſalpeterſ. Silberaufl. mit bräunlichgelber Farbe, und in der Wärme ſcheidet ſich das Silber reducirt als graues Pulver ab, das ſich in engen Röhren an die Wandungen des Glaſes als eine Haut anlegt. Bei 1000facher Verd. iſt die Reaction nicht mehr merklich (Pfaff).

w) Zu Gold. — Im erſten Augenblicke der Zumiſchung der Galläpfeltinctur zur ſalzſ. Goldaufl. entſteht eine bräunliche Farbe, die bald an Intenſität zunimmt, ſchnell in ein ſchönes Pur-

purroth übergeht, das zuſehends dunkler, beinahe ſchwarz wird; es ſetzt ſich nach und nach ein dunkelrothbraunes, faſt ſchwarzes feines Pulver ab (reducirtes Gold) und die Fl. zeigt dann eine graue Farbe. Mit größerer Verd. der Aufl. tritt die Farbe immer mehr als eine ins Violette ſpielende Purpurfarbe hervor, die immer bläſſer wird. Bei 2000facher Verd. des ſalzſ. Goldes iſt ſie noch dunkel violetblau — 20000fache Verdünnung iſt die Gränze, wo ſie nicht mehr merklich iſt. (Reine Gallusſ. wirkt auffallend verſchieden, ſiehe Gallusſ. (Pfaff).

x) Zu Platin. — Platin wird nicht wie Gold durch die Galläpfeltinctur reducirt, ſondern nur in blaßgelben Flocken niedergeſchlagen. Bei 200facher Verd. iſt die Reaction kaum mehr bemerkbar (Pfaff).

5) Zu den Pflanzenalkaloiden. — Die Galläpfeltinctur fällt alle Pflanzenalkaloide aus ihren Auflöſungen in Säuren als weißes Pulver (Pfaff).

6) Zu Stärkemehl. — Die Galläpfeltinctur kann dienen, das in einem Pflanzenabſud enthaltene Stärkemehl anzuzeigen, indem ſie darin, ſo lange die T. nicht 50° C. überſteigt, einen Niederſchlag macht, der in höherer T. wieder verſchwindet (Pfaff).

7) Zu andern organiſchen Stoffen. — Der Gerbſtoff der Galläpfel bildet noch ferner ſchwer oder gar nicht in W. lösliche Verbindungen mit verſchiednen Arten von Bitterſtoff, mit Holzfaſer, Osmazom, Thierleim (Gallert), Thierſchleim, Kleber, Käs, Eiweisſtoff und Blutroth (ſ. dieſe Subſtanzen).

2472. Zuſammenſetzung. — Berzelius verſetzte den kalten Galläpfelaufguß ſo lange mit Ammoniak, bis er kaum noch ſauer reagirte; dann miſchte er ihn mit ſalzſ. Baryt; der gallusſ. Baryt blieb gelöſt, der niederfallende Gerbſtoff, auf einem Filtrum ausgeſüßt, wurde mit einer nicht ganz hinreichenden Menge verdünnter Schwefelſ. zerſetzt; es löſte ſich in der erhitzten Fl. wenig Baryt-haltender Gerbſtoff auf, der durch behutſamen Zuſatz von Schwefelſ. von faſt allem Baryt befreit wurde. Die filtrirte, ſehr herb ſchmeckende, Lackmus ſtark röthende Aufl. des Gerbſtoffs in Waſſer wurde mit Ammoniak nicht ganz neutraliſirt, ſondern nur ſo weit, bis der übrige Baryt in Verb. mit etwas Gerbſtoff niederfiel, das Gerbſtoffammoniak, mit ſalpeterſ. Bley gemiſcht, lieferte einen Niederſchlag von gelblichem Gerbſtoffbleyoxyd; dieſes wurde durch längeres Kochen mit W., das den überſchüſſigen Gerbſtoff ohne alles Bleyoxyd entzog, in eine mehr neutrale Verb. verwandelt, welche 34,21 (1 Atom) Bleyoxyd gegen 65,79 (4 At.) Gerbſtoff enthielt. Auch erhielt Berzelius eine faſt baſiſche Verb., indem er das Gerbſtoffammoniak mit baſiſch ſalpeterſ. Bley fällte. — Der in der ſauren und

mehr neutralen Verb. enthaltene Gerbſtoff zeigte folgende Zuſammenſetzung.

Kblſt. 51,160 = 6 At.
Wſſſt. 4,186 = 3 At.
Srſt. 44,654 = 4 At.

wonach das Atomengewicht des Gerbſtoffs (Srſt. = 10) 88,75 oder (Wſſſt. = 1) 71 ſeyn, und derſelbe ſich als Gallusſ., die noch 1 At. Srſt. aufgenommen, verhalten würde. Zu bemerken iſt, daß der unreine Gerbſtoff Prouſt's und Bouillon's Stckſt. lieferte (S. 582), der nach Berzelius in die Zuſammenſetzung des reinen nicht einzugehen ſcheint.

Eiſenbläuender Gerbſtoff einiger andern Pflanzen.

2473. — a) Der Nelkenwurz (Geum urbanum L.). — Aus dieſer Wurzel ſtellte Trommsdorff zwei Arten eiſenbläuenden Gerbſtoffs dar, die ſich übrigens in den Eigenſchaften ſehr nahe ſtanden, wovon aber der eine in abſolutem Aether und abſolutem Alkohol auflöſ., der andre unauflöſ. darin war. Wir wollen den erſten α, den zweiten β nennen.

Um α darzuſtellen, wurde das weingeiſtige Extract der Wurzel mit Waſſer ausgekocht und die heiß filtrirte Fl. abgedampft; um β darzuſtellen, der Rückſtand der mit Alkohol ausgezogenen Wurzel wiederholt in W. gekocht, die Abſude zur Trockniß abgedampft, und über dem Rückſtand wiederholt Alkohol gekocht, bis er ſich nicht mehr färbte. — Beide Arten des Gerbſtoffs ſcheinen frei von Gallusſ. zu ſeyn, da Trommsdorff ſolche nicht in der Nelkenwurz fand.

2474. — Eigenſchaften von α und β. — Farbe von α dunkelbraun, durchſichtig, zu Pulver zerrieben hellbraun, β dunkelkaffeebraun; — beide geruchlos, α von ſehr adſtringirendem und ein wenig bitterlichen, β von gelind adſtringirendem Geſchmack; α ſtellte eine trockne glänzende Maſſe dar; beide wurden ein wenig feucht an der L. ohne doch zu zerfließen; — β blähte ſich im Feuer ſtark auf und ließ ſich dann leicht einäſchern. Die Aſche enthielt kblſ. Kali, ſchwefelſ. und ſalzſ. Salze, kblſ. Kalk und noch mehrere andre (alſo keineswegs reiner Gerbſtoff). — α löſte ſich in der Wärme leicht in abſolutem Alkohol zu einer dunkelgelben faſt braunen Tinctur auf; β gar nicht, weder in der Kälte noch Wärme; abſoluter Aether wirkte nicht auf α in der Kälte; löſte jedoch in der Wärme ein wenig mit dunkelgelber Farbe auf; färbte ſich dagegen gar nicht mit β, weder in der Wärme

noch in der Kälte, noch beim Schütteln; — kaltes Waſſer gab mit beiden durch Schütteln eine ſtark ſchäumende Aufl., die jedoch trübe war; bei dem Erhitzen bis zum Sieden wurde ſie vollkommen klar und durchſichtig, braun und beim Erkalten wieder trübe. Die heiße Aufl. verhält ſich folgendermaßen gegen nachſtehende Reagentien: Lackmuspapier von α kaum merklich, von β nicht geröthet. — Aufl. von Hauſenblaſe in α augenblicklich ſtarke Trübung mit reichlicher Bildung einer braunen zähen Maſſe, die nach dem Erkalten ſpröde wurde, im ſiedenden W. ſich wieder erweichte und ganz die Eigenſchaften einer Verb. aus Galläpfelgerbſtoff und Leim beſaß; in β ſtarke Trübung mit Bildung eines ſchwarzen Magma von dunkelbrauner Farbe, das ſehr ſchmierig war, auch an der L. lange weich blieb, in Alkohol und ſiedendem W. ſich unaufl. zeigte. — Friſch gefällte Thonerde entfärbte die Aufl. von α beim Schütteln damit und machte ſie waſſerhell. — Die Aufl. von Alaun brachte keine Trübung darin hervor. — Kalilauge in α einen Niederſchlag, ſowohl in überſchüſſigem Kali, als auch in Salpeterſ. wieder aufl., in β grünlichgraue Trübung; — Sauerkleeſ. Kali in beiden keine Veränderung. — Barytwaſſer in beiden graulichgrünen Niederſchlag; die überſtehende Fl. hatte die Eigenſchaft Leim zu fällen verloren; bei Zuſatz einiger Tropfen Salpeterſ. erfolgte Wiederaufl. des Niederſchlags und jene Eigenſchaft kehrte zurück. — Kalkwaſſer in beiden grünlichgrauen Niederſchlag, der hernach ins Röthliche oder vielmehr ſchmuzig Violette überging und durch Salpeterſ. wieder verſchwand; eben ſo verhielt ſich Strontianwaſſer. — Salzſ. Zinnprotoxyd in α weißgrauen, in β ſchmuziggrauen Niederſchlag; — Salzſaures Eiſenperoxyd in α augenblicklich dunkelſchwarze Farbe, die nach einiger Zeit ſchiefergrau ward. Zuſatz einiger Tropfen Kalilauge ſtellte die ſchwarze Farbe wieder her. Eben ſo verhielt ſich die Aufl. des ſchwefelſ. Eiſenprotoxyds, doch wurde die Farbe mehr ſchwarzblau. Nach einiger Zeit lagerte ſich der grobe Niederſchlag ab, und die darüberſtehende Fl. wurde heller. Beide genannte Eiſenſalze in β blauſchwarze Fällung. — Brechweinſteinaufl. in α röthlichgrauen, in β ſchmuzigen Niederſchlag. — Bleyzuckeraufl. in beiden ſchmuziggrauen Niederſchlag. — Salpeterſ. Queckſilberprotoxyd in α ſchmuzigen, durch zugeſetzte Salpeterſ. wieder verſchwindenden Niederſchlag. — Salpeterſ. Silberaufl. in α ſchmuziggrauen, durch Zuſatz von Salpeterſ. vollkommen wieder verſchwindenden, Niederſchl. — Conc. Schwefelſ. in eine geſättigte heiße Aufl. von α getröpfelt, ſchlug einen Theil deſſelben als eine zähe gleichſam terpentinartige Maſſe nieder. — Rauchende Salpeterſ. mit β ſtarke Erhitzung mit

Entwickelung von vielem Salpetergas. Die Maſſe wurde beim Verdunſten zu einem gelben, bittern, ſauren Magma.

b) Der Weidenrinde (nach Bartholdi) und einiger andrer Rinden (nach Davy). — Der Gerbſtoff dieſer Rinden iſt nicht für ſich unterſucht worden, ſondern blos das Verhalten ihrer Aufgüſſe, worin jedoch Gerbſtoff ein vorwaltender Beſtandtheil iſt, gegen mehrere Reagentien geprüft. Das nähere hierüber ſiehe an den, in der Lit. S. 570 angezeigten Orten.

Eiſengrünender Gerbſtoff.

2476. Vorkommen. — Der eiſengrünende Gerbſtoff findet ſich im Katechu, im Kinogummi, in verſchiednen Chinarinden, im Zimmt, in den Rhabarberwurzeln; — nach Hüttenſchmidt in der Rinde der Geoſſrea surinamensis, nach Frommherz in den Blättern und Blüten von tanacetum vulgare; nach John in den Nadeln der Tanne und des Lerchenbaums (und wahrſcheinlich der übrigen Nadelhölzer); nach Marggraf in den Lindenblüten, nach Wahlenberg auch in der Rinde der Kiefern und Ellern (letztre enthält nach Grotthuß eiſenbläuenden Gerbſtoff), in den Wurzeln von rumex aquaticus, tormentilla erecta, Krameria triandra, polypodium filix mas, im Sternanis und im Thee. Vergl. auch Runge's Tabelle im Anhang zum Gerbſtoff *).

Ob der eiſengrünende Gerbſtoff in dieſen verſchiedenen Pflanzentheilen weſentliche Verſchiedenheiten zeige, iſt noch nicht hinreichend ausgemittelt. Da jedenfalls die Haupteigenſchaften übereinkommen, ſo verbinden wir hier die Beſchreibung der näher unterſuchten Arten des eiſengrünenden Gerbſtoffs, jedoch wie immer, mit Specification der bei einer jeden Art beſonders beobachteten Eigenſchaften.

2477. Darſtellung. 1) Aus Katechu nach Davy. — Er zieht Katechu mit Alkohol aus, dampft ab, zieht den Rückſtand mit kaltem W. aus, welches den ſog. Extractivſtoff zurückläßt und dampft wieder ab.

2) Aus Kinogummi nach Vauquelin. — Er zieht das Kinogummi mit Alkohol aus und dampft ab.

3) Aus Chinarinde nach Pelletier und Caventou (der rothe auflösliche Farbſtoff derſelben). — Sie ziehen

---

*) Einen Uebergang von den Harzen zum eiſengrünenden Gerbſtoff ſcheint das ſpäterhin zu beſchreibende, in Alkohol ſchwer lösliche, Harz des Perubalſams zu machen; zum Extractivſtoff der Bitterſtoff der Syringa vulgaris (2602).

gelbe, braune oder rothe Chinarinde mit Alkohol aus, miſchen mit W., dampfen den Alkohol ab, filtriren die Fl. vom Talg und von einem rothen Pulver ab, kochen das Filtrat mit viel Magneſia, wo Cinchonin mit Chinin und Gerbſt. niederfallen, während chinaſaure Magneſia nebſt gelbem Farbſtoff gelöſt bleibt; hierauf ziehen ſie aus der Magneſia durch kochenden Alkohol ſämmtliches Cinchonin und Chinin, behandeln den Reſt mit ſchwacher Eſſigſ., welche den Gerbſtoff nebſt Magneſia auflöſt, fällen dieſe rothe Löſung durch eſſigſ. Bley, zerſetzen den erhaltenen Niederſchlag von Gerbſtoffbleyoxyd durch Schwefelwſſtſ., filtriren und dampfen ab, wo der Gerbſtoff mit wenig Eſſigſ. zurückbleibt. — (Einen ähnlichen Gerbſtoff von rother Farbe ſtellten Petroz und Robinet aus der Caraparinde dar (ſ. dieſe), geben aber an, er habe Eiſen ſchwarz gefällt).

4) Aus Ratanhiawurzel nach Trommsdorff. — Er zieht die Ratanhiawurzel mit abſolutem Alkohol aus, dampft ab, zieht den Rückſtand mit W. aus, filtrirt und dampft ab. — Aehnlich verfährt A. Vogel.

5) Aus der Ratanhiawurzel nach C. G. Gmelin. — Er fällt die wäßrige Löſung des, nach (4) bereiteten Gerbſtoffs durch eſſigſ. Bley (wo in der Fl. ſüße Materie bleibt), zerſetzt den Niederſchlag durch Schwefelwſſtſ., filtrirt und dampft ab.

6) Aus Rhabarber nach Hornemann. — Dieſe Bereitung wird zugleich bei Bereitung von Henry's ſogenanntem gelben Farbſtoff des Rhabarbers angegeben werden, wovon dieſer Gerbſtoff ein Beſtandtheil iſt (ſ. die gelben Farbſtoffe).

7) Aus Rhabarber nach Ridolfi. — Er verſetzt einen alkoholiſchen Auszug des Rhabarbers mit Bleyzucker, fällt daraus das Bley wieder durch Schwefelwſſt., und kocht die gelbe Fl. mit Magneſia, wodurch ſie eine rothe Farbe erhält. Aus dem abgedampften Rückſtande dieſer Fl. läßt ſich mit Aether die gefärbte Rhabarberſubſtanz ausziehen, welche auch in Alkohol und W. auflöslich iſt. (Siehe Schweigg. J. N. R. II. 491. — Da ſonſt nichts über das Verhalten des ſo dargeſtellten Rhabarberſtoffs angeführt iſt, ſo muß man es unbeſtimmt laſſen, ob er eigentlich hieher gehört).

2478. — Eigenſchaften. Der Gerbſtoff (1) ſchmeckt zuſammenziehend, hintennach ſüß (Davy). — (3) iſt bräunlichroth, herb (Pell.). — (4) iſt braunroth, undurchſichtig, leicht zerreiblich, ſchmeckt herb, röthet Lackmus (Trommsd.). — (5) röthet zwar nach einiger Zeit Lackmus, doch ſtellen Alkalien die blaue Farbe wieder her (Gmelin). — (6) iſt eine glänzend ſchwarzbraune Maſſe, von widerlich zuſammenziehendem bittern Geſchmack, geruchlos, an der L. trocken bleibend.

Der Gerbſtoff (4) liefert nach Trommsd. bei der trocknen Deſtillation eine ſaure, Ammoniak haltende, Fl.; ſchmilzt nach Vogel in der Hitze, bläht ſich auf und verbrennt mit etwas Flamme.

2479. Der Gerbſtoff (2) löſt ſich nur wenig in W. auf (während ſich das ganze Kinogummi, weil hier noch der Schleim die Aufl. befördert, reichlicher auflöſt). — (4) löſt ſich wenig in kaltem Waſſer, bildet mit kochendem W. eine klare, ſtark gefärbte Löſung, welche ſich beim Erkalten trübt (Trommsd.) — (5) in W. gelöſt verändert ſich durch Kochen an der L. auf eine Art, daß er blos in heißem, nicht in kaltem W. aufl. wird. — (6) löſt ſich in W., und dieſe ſo wie die weingeiſtige Löſung läßt der L. ausgeſetzt und auch beim Eintrocknen ein braunes Pulver fallen, das ſich nur in ſehr geringer Menge in Weingeiſt löſt; aber von ätzenden Alkalien mit rothbrauner Farbe gelöſt wird. Sämmtliche Arten Gerbſtoffs löſen ſich leicht in wäßrigem Weingeiſt; (4) auch in abſolutem. — (4) bildet mit Aether eine gelbrothe Löſung, die ſich durch W. trübt, beim Erhitzen wieder klärt. — (4) löſt ſich nicht in flüchtigen und fetten Oelen.

2480. Verhalten zu Säuren. — Schwefelſ., Salzſ., Salpeterſ., Weinſteinſ. fällen die wäßrige Löſung des Gerbſtoffs (4) auf dieſelbe Art, wie den Galläpfelaufguß (Vogel, Trommsd.). — In der wäßrigen Löſung von (5) bewirken Schwefelſ. und Salzſ. eine ſtarke Trübung, ohne daß ſich nach 24 Stunden ein Bodenſatz erzeugte. Sauerkleeſ. ſchlägt nach einiger Zeit röthlichweiße, Eſſigſ. bräunliche Flocken daraus nieder (Gmelin). — Die wäßrige Löſung von (6) giebt mit Säuren einen flockigen bräunlichen Niederſchlag.

Die ſtärkſten Catechuaufgüſſe *) wirkten auf die Säuren auf ähnliche Art, wie der Galläpfelaufguß: mit der conc. Salzſ. und Schwefelſ. gaben ſie dicke Niederſchläge von blaß fahler Farbe; mit der conc. rauchenden Salpeterſ. erregten ſie Aufbrauſen und verloren ihre Eigenſchaft, Leim- und Eiſenaufl. zu fällen (Davy).

2481. Verhalten zu Baſen und Salzen. — Magneſia, mit Katechuaufguß gekocht, färbt ſich roth; die überſtehende Fl. iſt ſchwach roth, ohne Wirkung auf Gallert. Durch khlſ. Magneſia erhielt der Aufguß eine dunklere Farbe, verlor die Eigenſchaft Gallert zu fällen, gab aber immer mit ſchwefelſ. Eiſenperoxyd einen geringen olivenfarbigen Niederſchlag (Davy).

Die Thonerdeſalze fällen die Katechuaufgüſſe, doch minder reichlich als den Galläpfelaufguß (Davy).

---

*) Enthalten außer Gerbſtoff noch Extractivſtoff (oxydirten Gerbſtoff?) und Schleim.

2482. **Ammoniak**, **Kali** und **Natron** färben die wäßrige Löſung, wie es ſcheint, ſämmtlicher Arten des eiſengrünenden Gerbſtoffs dunkelroth ohne Fällung. — In der **weingeiſtigen** Löſung des Gerbſt. (4) erzeugt Kali einen ſchwarzen klebrigen, leicht mit alkaliſcher Reaction in W. löslichen, Niederſchlag (**Binder**, **Gmelin**). — **Kohlſ. Kali** färbt die wäßrige Löſung des Gerbſtoffs (4) und (5) dunkelroth ohne Fällung (**Trommsd.**, **Vogel**, **Gmelin**), ſo wie auch kalte Aufl. von kohlſ. Kali mehr Gerbſtoff löſt, als reines W. (**Trommsd.**). — **Kohlſ. Ammoniak** fällt nach **Vogel** die wäßrige Löſung des Gerbſtoffs (4).

Der **Katechuaufguß** wird von den conc. Auflöſungen des **kohlſ. Kali**, **Natron** und **Ammoniak** nur ſehr ſchwach getrübt, erhält eine dunklere Farbe, verliert die Eigenſchaft, Gallert zu fällen, die durch Säurezuſatz wieder hergeſtellt wird. Nachdem der mit kohlſ. Kali verſetzte Aufguß einige Stunden der L. ausgeſetzt geweſen war, bildete ſich auf ſeiner Oberfläche eine feine Kruſte und es erfolgte ein brauner Niederſchlag.

2483. **Barytwaſſer** bildet mit der wäßrigen Löſung des Gerbſtoffs (4) eine dunkelrothe ungetrübte Fl.; **Kalkwaſſer** erzeugt damit einen braunen, nicht in kochendem Waſſer löslichen, Niederſchlag (**Trommsd.**). — Die Löſung von (6) wird in **Barytwaſſer** roth gefärbt und ſpäter entſteht darin ein brauner Niederſchlag.

Kalk-, Baryt- oder Strontianwaſſer bildeten im conc. Katechuaufguß reichliche hellbraune Niederſchläge, die überſtehende Fl. nahm eine bläſſere rothe Farbe an, und fällte nicht mehr Gallert. **Kalk** einige Zeit in dem Aufguß gekocht nahm eine ſchlechte rothe Farbe an (**Davy**). Salzſ. Baryt fällt den Katechuaufguß merklich (**Bouillon Lagr.**).

2484. Die **Eiſenſalze** werden vom Gerbſtoff (3) der braunen und rothen China dunkelgrün, von dem der gelben grün gefällt (**Pelletier**). — Mit **ſchwefelſ. Eiſen**(peroxyd?) macht der Gerbſtoff (4) nach **Vogel** einen dunkelgrünen Niederſchlag; nach **Trommsdorff** mit ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd einen ſchmuzig violetten, mit **ſalzſ. Eiſenperoxyd** einen dunkel chokolatebraunen, nicht in Salzſ. löslichen. — Der Gerbſtoff (5) macht mit Eiſenſalzen einen ſchwarzgrauen Niederſchlag, über welchem ſich eine ſchwarzgrüne Fl. befindet (**Gmelin**). — Der Gerbſtoff (6) mit ſalzſ. Eiſenperoxyd und ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd einen ſtarken dunkelgrünen Niederſchlag.

Im **Katechuaufguß** bewirkte das ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd keine Veränderung, gab mit dem **ſchwefelſ. Eiſenperoxyd** einen dicken ſchwarzen Niederſchlag, der aber, auf Papier geſtrichen, ſich ſtärker ins Olivenfarbige zog, als der durch Galläpfel erhaltene (**Davy**). —

Die Kinolöſung giebt mit Eiſenperoxydſalzen einen dunkelgrünen, ſich in liquidem Chlor mit rothgelber Farbe löſenden, Niederſchlag. (Vauquelin).

Gerbſtoff (4) fällt nicht das ſalzſ. Zinnprotoxyd (Trommsdorff); (6) giebt damit einen flockigen weißen Niederſchlag; Katechuaufguß verhält ſich nach Davy faſt eben ſo dazu, wie Gallãpfelaufguß.

2485. Brechweinſtein giebt mit Gerbſtoff (5) nach mehrern Stunden keinen Niederſchlag (Gmelin), mit Gerbſtoff (4) einen geringen gelblichweißen (Trommsd., Vogel), mit Kinogummilöſung einen reichlich gelblichweißen (Vauquelin).

Schwefelſ. Kupferdeutoxyd giebt mit Gerbſtoff (4) eine braungrüne Trübung (Trommsd.).

Kohlſ. Bley nimmt aus der wäßrigen Löſung des Gerbſtoffs (5) allen Gerbſtoff auf (Gmelin).

Mit Bleyzucker erzeugt Gerbſtoff (4) einen ſtarken röthlichen (Vogel, Gmelin, Trommsd.), an der Luft nach Vogel roth werdenden, Niederſchlag. Die Löſung von (6) erzeugt mit Bleyzucker einen bräunlichgrauen, mit baſ. eſſigſ. Bley einen ſtarken dunkelbraunen Niederſchlag.

Zu Katechuaufguß brachten die concentrirten Auflöſungen des ſalpeterſ. oder eſſigſ. Bley's einen dicken hellbraunen Niederſchlag hervor; welcher der Fl. ein gallertartiges Anſehn gab. Dieſe enthielt keine freie S., und der Gerbſtoff, ſo wie der Extractivſtoff ſchienen ſich mit einem Theil des metalliſchen Salzes gefällt zu haben. — Kinogummilöſung fällt den Bleyzucker ſehr reichlich graugelb.

2486. Mit ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd giebt Gerbſtoff (4) einen gelblichrothbraunen, nicht in Salpeterſ. löslichen, und mit ſalpeterſ. Silber einen geringen hellbraunen Niederſchlag (Trommsd.). Die wäßrige Löſung von (6) giebt mit den ſalpeterſ. Salzen des Queckſilberprotoxyds und Deutoxyds, Silbers und Wismuths einen flockigen gelbbraunen Niederſchlag. Die Kinolöſung fällt das ſalpeterſ. Silber röthlichgelb (Vauquelin).

2487. Verh. zu organiſchen Stoffen. — Die wäßrige Löſung des Gerbſtoffs (4) wird nicht durch Eichenrindenaufguß, jedoch nach 24 Stunden durch Gallãpfeltinctur gefällt (Vogel). Die wäßrige Löſung des Gerbſtoffs (5) wird weder durch Gallãpfeltinctur, noch durch Chinaaufguß getrübt (Gmelin).

Der eiſengrünende Gerbſtoff verbindet ſich noch ferner mit Stärkmehl, Holzfaſer, Thierleim und wahrſcheinlich auch mit den übrigen Materien, mit welchen ſich der eiſenbläuende Gerbſtoff vereinigt.

Die Katechuaufgüſſe wurden durch Eiweisaufl. gefällt. Die durch Gallert erhaltenen Niederſchläge hatten alle eine blaſſe braunrothe Farbe, die an der L. dunkler wurde. Das aus Leim und dem Gerbſtoff der geſättigſten Katechuaufgüſſe beſtehende Gemiſch ſchien aus ungefähr 41 Theilen Gerbſtoff und 59 Theilen Leim zu beſtehen (Davy).

Anhang zum Gerbſtoff.

2488. In dieſem Anhange zum Gerbſtoff werden wir 1) die ſogenannten Gerbſalze nach Runge betrachten, 2) von der Bereitung und den Eigenſchaften der ſchwarzen Tinte handeln, da ſich dieſe zum Theil auf die Kenntniß des Gerbſtoffs gründen; 3) und 4) des Zuſammenhangs halber auch die Bereitung mehrerer farbigen und ſympathetiſchen Tinten hinzufügen, wiewohl ſich dieſe nicht auf die Kenntniß des Gerbſtoffs bezieht.

I. Sogenannte Gerbſalze nach Runge (Vergl. 2463).

2489. Wir geben hier nur die Darſtellung dieſer verſchiednen Stoffe und ihre äußere Beſchaffenheit an, da ihr Verhalten zu andern Körpern in der beigefügten Tabelle zuſammengeſtellt iſt.

Runge verfuhr bei Ausziehung dieſer Stoffe im Allgemeinen ſo, daß er die Pflanzenſubſtanz gepulvert durch Aether, oder wenn das auszuziehende Gerbſalz in Alkohol leichter als in Aether aufl. war, durch Aether mit Zuſatz von Alkohol in dem (2615) zu beſchreibenden Extractionsapparate behandelte; den ſo erhaltenen Auszug zur Trockniß abdampfte, den Rückſtand mit Waſſer behandelte und die wäßrige Löſung verdampfte; wodurch er denn ein Gerbſalz erſter Klaſſe erhielt, worunter er alle die Gerbſalze verſteht, die in W., Alkohol und Aether zugleich löslich ſind. — Dasjenige, was das W. bei Behandlung des ätheriſchen Extracts zurückließ, nennt Runge ein Gerbſalz zweiter Klaſſe, indem er hierunter die, zwar in Alkohol und Aether, nicht aber in W. auflöslichen Gerbſalze rechnet. Offenbar ſind aber leztre in den meiſten Fällen nur harzartige Subſtanzen, oder es berechtigt wenigſtens nichts, ſie ohne Weitres mit den erſtern unter eine gleiche Gattung zu bringen, zumal da Runge ihr Verhalten nicht, ſondern blos das der Gerbſalze erſter Klaſſe, unterſucht hat, von denen auch nur im Künftigen die Rede ſeyn wird. Runge bewahrt dieſe ſämmtlich in einer Aufl. von 60 Theilen Alkohol auf.

2490. Gerbſalz aus Galläpfeln (Gallae turcicae). Der ätheriſche Auszug der Galläpfel ſtellt eine klare grüngelbe Löſung dar, die verdunſtet eine grünlichgelbe, glänzende, trocken bleibende, ſich in Blättchen ablöſende, Subſtanz hinterläßt, aus welcher Waſſer das Gerbſalz (erſter Klaſſe) mit Rücklaſſung eines grünlichen Stoffs (Gerbſalzes zweiter Klaſſe) aufnimmt.

Aus Eichenbaſt (Quercus robur). — Der von der äußern grauen Rinde befreite Baſt junger, vor dem Blattwuchs geſchnittener, Reiſer wird mit einem Gemiſch von 8 Aether und 2 Alkohol ausgezogen u. ſ. w. (2489).

Aus Bärentrauben (Arbutus uva ursi). — Die Blätter der Bärentraube, mit Aether im Extractionsapparat behandelt, geben eine ſehr concentrirte dunkelgrüne Löſung, und verdunſtet einen eben ſo gefärbten Rückſtand, aus welchem W. in grüngefärbter Löſung das, das ſalzſaure Eiſenperoxyd bläuende, Gerbſalz aufnimmt. Dieſe ihm nicht weſentliche grüne Farbe ſcheidet man durch Schütteln des mit Waſſer und Schwerſpath zu einem Brey zerriebenen Gerbſalzes mit Aether. Der Aether nimmt, oben ſchwimmend, die grüne Farbe und das Gerbſalz auf, die nun leicht durch W. zu ſcheiden ſind, indem ein, beider Verb. vermittelnder, Stoff vom wäßrigen Schwerſpathbrei zurückgehalten wird. Die wäßrige Löſung dieſes Gerbſalzes kryſtalliſirt beim langſamen Verdunſten in nadelförmigen Gruppirungen, die durch öftres Löſen und Kryſtalliſiren ganz von der grünen Farbe zu befreien ſind.

Aus den Gewürznelken (von Eugenia caryophyllata). — Die Gewürznelken werden erſt mit Aether, dann mit einem Gemiſch von 3 Alkohol und 2 Aether extrahirt u. ſ. w. (2489).

Aus dem Rhabarber (Pulvis Rhei opt.). — Braungefärbte trockne nicht kryſtalliſirende Subſtanz.

Aus dem Katechu. — Kryſtalliſirbar und durch wiederholtes Löſen und Kryſtalliſiren weiß zu erhalten.

Aus dem Kino. — Bräunt ſich durch öfteres Verdunſten und Wiederlöſen in W. und ſetzt bei längerer Ruhe kleine ſpießige Kryſtalle ab.

Aus dem Samen der Weinbeeren (vom blauen Wein). — Schießt aus der wäßrigen Löſung ſehr leicht in kleinen Kryſtallen an, die man durch wiederholtes Löſen und Kryſtalliſiren ganz weiß erhält.

Von den übrigen in der Tabelle aufgeführten Gerbſalzen iſt hinſichtlich der äußern Eigenſchaften nichts erwähnt, und ihre Bereitung die (2489) im Allgemeinen angegebene.

Wir bemerken in Bezug auf beifolgende Tabelle; daß jedesmal eine Auflöſung ſowohl des Gerbſalzes als des Reagens in 60 Thei-

len Flüſſigkeit angewandt, und gleiche Volumina beider zuſammengegoſſen wurden; die mit I. bezeichnete Reaction gilt für die, durch das Zuſammengießen wäßriger Auflöſungen, die mit II. bezeichnete für die durch das Zuſammengießen geiſtiger Auflöſungen entſtandne, wobei die auffallenden Unterſchiede, die ſich zwiſchen beiden Fällen zeigten, bemerkenswerth ſind. Blos beim Hauſenblaſenleim und beim Kalk wurde die Aufl. nicht im Verhältniß von 1 zu 60, ſondern bei erſterm von 4 zu 240, bei letzterm von 1 zu 600 Waſſer genommen.

II. Schwarze Tinte (Atramentum, Encre).

Literat. Leuch Anleitung zur Bereitung aller Farben. 411.

2491. Die weſentlichſten Beſtandtheile unſrer ſchwarzen Tinte ſind gallusſaures Eiſenperoxyd und eine Verbindung von Eiſenperoxyd mit Gerbſtoff (Eiſentannat), welche beide eine ſchwarzblaue, faſt ſchwarze, Farbe beſitzen. Dieſe Verbindungen entſtehen, indem man den wäßrigen Galläpfelauszug, worin Gallusſ. und Gerbſtoff zugleich vorhanden ſind, mit einem Eiſenſalze verſetzt, worin entweder das Eiſen ſchon im höchſten Oxydationszuſtande vorhanden iſt, oder durch den Zutritt der Luft darein von ſelbſt verſetzt wird. Gewöhnlich wählt man das ſchwefelſ. Eiſen hiezu: und die gewöhnliche Tinte wird daher immer auch Schwefelſ. enthalten, indem dieſe, aus ihrer Verbindung mit dem Oxyde durch die Gallusſ. und den Gerbſtoff getrennt, in der Fl. zurückbleibt. Andre Nebenbeſtandtheile der gemeinen Tinte ſind etwas Extractivſtoff und Gummi, welche das W. zugleich mit Gallusſ. und Gerbſtoff aus den Galläpfeln auszieht. Da übrigens die Verbindungen der Gallusſäure wie des Gerbſtoffs mit dem Eiſenperoxyd eigentlich Niederſchläge *) geben, ſo verſetzt man die Tinte noch mit einem gummöſen Körper, um ſie darin in fein vertheiltem Zuſtande ſchwebend zu erhalten. Außerdem wird ſie auch wohl noch mit verſchiednen andern Körpern verſetzt, z. B. mit Zucker, um ſie fließender, mit Kupferſalzen und Blauholz, um ihre Farbe tiefer, mit Ruß oder Kohlenſtaub, um die damit gemachten Schriftzüge unveränderlicher zu machen; mit ätheriſchen Oelen oder Queckſilberſalzen, um die Erzeugung von Schimmel zu verhüten. Das Ausführlichere über alles dieſes iſt in Folgendem enthalten.

---

*) Die Schwefelſ. kann jedoch beitragen, dieſe aufgelöſt zu erhalten. Siehe (S. 592).

Verhalten der Gerbſalze gegen einige Reagentien.

Reagentien:	Galläpfelſalz.	Eichenbaſtſalz.	Bärentraubenblattſalz.	Rhabarberſalz.	Gewürznelkenſalz.	Ratanhiaſalz.
Hauſenblaſenleim	I. blendend weiße Gerinnung und darauf käſiger Ndrſchl.; das Flüſſige milchig.	I. geringer brauner Ndrſchl., das Flüſſige klar.	I. ſtarke weiße Gerinnung und käſiger Ndrſchl.; das Flüſſige milchig.	I. flockiger gelber Ndrſchl.; das Flüſſige klar.	I. Trübung, nach 12 Stunden ein ſich ſchwer ſetzender Ndrſchl.; das Flüſſige opaliſirend.	I. ſehr reichlicher Ndrſchlg., der ſich zu einem feſten, braunen Klumpen zuſammenballt; das Flüſſige weder milchig, noch gefärbt.
Kali	I. 0 Niederſchl., dunkelbraune Färbung. II. reichlicher brauner Ndrſchl., der ſich ſchnell an die Wände des Gefäßes abſetzt; das Flüſſige gelblich.	I. 0 Ndrſchl., gelbbraune Färbung. II. reichlicher gelbbrauner Ndrſchl., der ſich ſchnell zuſammenballt und abſetzt; das Flüſſige gelblich.	I. 0 Ndrſchl.; dunkelbraune Färbung. II. reichlicher ſchwarzbrauner Ndrſchl., das Flüſſige ſchwarzbraun.	I. dunkle Bräunung; 0 Ndrſchl. II. dunkelbrauner Ndrſchl., ſich zuſammenballend, das Flüſſige röthlichbraun.	I. 0 Ndrſchl.; ſchwache Bräunung. II. beträchtlicher dunkelbrauner Ndrſchl., zuſammen fließend; das Flüſſige gelblich.	I. 0 Ndrſchl.; intenſive braunrothe Färbung. II. ſehr reichlicher graubräunlicher Ndrſchl., der in Berührung mit der Luft ſich roth bräunt.
Ammoniak	I. 0 Ndrſchl., gelbe Färbung, die bald an der Oberfläche in braun übergeht und ſich von hier aus nach unten verbreitet. II. 0 Ndrſchl., gelbe Färbung, bald von oben nach unten ſich bräunend.	I. Bräunung, in einigen Stunden ſich mehrend; 0 Ndrſchl. II. braune Färbung, nach einiger Zeit bräunliche Flocken; 0 Ndrſchl.	I. Bräunung, nach und nach zunehmend; 0 Ndrſchl. II. gelbliche Färbung; die die Luft berührende Oberfläche wird bald braun, und verbreitet ſich von hier aus tiefer in die Fl.	I. Bräunung, von oben nach unten zunehmend; 0 Ndrſchl. II. dunkle Bräunung; 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. Gelbung, nur geringe zunehmend. II. eben ſo.	I. 0 Ndrſchl.; Rothbräunung nach einiger Zeit zunehmend. II. Bräunung von oben nach unten ſich verbreitend.
Kalk	I. beträchtlicher ſehr weißer Ndrſchl., an der Oberfläche blau werdend, das Flüſſige bläulichgrün.	I. bräunlicher Ndrſchl., das Flüſſige farblos, hier zeigt ſich nicht eine Spur von jener Veränderung beim Gallusſalz.	I. weißgelber Ndrſchl. in bedeutender Menge, ſich von oben nach unten bräunend, das Flüſſige hellbraun.	I. röthlichbrauner flockiger Ndrſchl., ſich nicht ändernd.	I. gelber Ndrſchl. in bedeutender Menge, von oben nach unten ſich grünend, das Flüſſige rein gelb.	I. rothbrauner Ndrſchl., das Flüſſige ſich von oben nach unten röthend.
Eſſigſaures Kali	I. 0 Ndrſchl. II. ſehr reichlicher, ſchneeweißer Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher, graubrauner flockiger Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. reicher weißer Ndrſchl.; nach 12 Stunden bläulich gefärbt.	I. 0 Ndrſchl. II. brauner lockerer Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher weißgelber käſiger Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. flockiger, röthlicher Ndrſchl.
Eſſigſaures Natron	I. 0 Ndrſchl. II. geringer, blaulichweißer Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. wie mit eſſigſaurem Kali, nur ſchwächer.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.; nach 12 Stunden grünlich gefärbte Flocken.	I. 0 Ndrſchl. II. brauner flockiger Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher, weißgelber Ndrſchl., nach einiger Zeit zuſammenfließend.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl., auch nach 12 Stunden keiner.
Eſſigſaures Ammoniak	I. 0 Ndrſchl. II. wenige weißbläuliche Flocken.	I. 0 Ndrſchl. II. wenige bräunliche Flocken.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.; nach 12 Stunden einige Flocken.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.; nach 12 Stunden einen geringen flockigbraunen Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. gelblich flockiger Ndrſchl., nicht zuſammenfließend.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl., auch nach 12 Stunden keiner.
Eſſigſaurer Kalk	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher weißer Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. graubrauner Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher weißblauer Ndrſchl.; nach 12 Stunden grau gefärbt.	I. 0 Ndrſchl. II. lockerer brauner Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. gelblicher Ndrſchl., die Farbe nach 12 Stunden unverändert.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl., auch nach 12 Stunden keiner.
Eſſigſaurer Baryt	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher bläulich-weißer Ndrſchl., nach 12 Stunden ſtärker gefärbt.	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher grauer Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher weißblauer Ndrſchl.; nach 12 Stunden grau gefärbt.	I. 0 Ndrſchl. II. beträchtlicher brauner Ndrſchl.	I. bräunliche Flocken. II. reichlicher gelber Ndrſchl., nach 12 Stunden unverändert.	I. 0 Ndrſchl. II. röthliche Flocken.
Eſſigſaure Magneſia	I. 0 Ndrſchl. II. dicke weiße Gerinnung und darauf ein reichlicher körniger Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher graubrauner Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. dicke Gerinnung und reichlicher weißblauer Ndrſchl.; nach 12 St. graubraun.	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher brauner Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher gelber Ndrſchl., nach 12 Stunden unverändert.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl., auch innerhalb 12 Stunden nicht.
Eſſigſaures Zink	I. ſehr beträchtlicher weißer Ndrſchl. II. ſtarke Gerinnung und Ndrſchl.	I. wenige braune Flocken. II. reichlicher graugelber Ndrſchl.	I. reichlicher gelber Ndrſchl. II. reichlicher weißblauer Ndrſchl.; noch nach 12 Stunden graulich.	I. brauner Ndrſchl. II. weißbrauner Ndrſchl.	I. ſehr reichlicher hellgelber Ndrſchl. II. reichlicher gelber Ndrſchl.; nach 12 Stunden unverändert.	I. Trübung. II. flockiger brauner Ndrſchl.
Eſſigſaures Bley	I. reichlicher weißer Ndrſchl. II. wie oben.	I. reichlicher brauner Ndrſchl. II. wie oben.	I. reichlicher gelber Ndrſchl. II. weißblaulicher Ndrſchl.; nach 12 Stunden graulich.	I. reichlicher weißbrauner Ndrſchl. II. ſehr beträchtlicher weißbrauner Ndrſchl.	I. reichlicher hellgelber Ndrſchl. II. ſehr reichlicher Ndrſchl. von intenſivem Gelb.	I. beträchtlicher röthlichweißer Ndrſchl. II. ſtarker röthlicher Ndrſchl.
Eſſigſaures Queckſilberprotoxyd	I. reichlicher ziegelrother Ndrſchl., nach einigen Stunden heller werdend. II. eben ſo, nach einigen Stunden graulich.	I. gelbbrauner Ndrſchl. II. eben ſo, nur in größerer Menge.	I. reichlicher ziegelrother Ndrſchl.; bald ſich bräunend. II. wie oben, nach ein Paar Stunden graubraun.	I. reichlicher weißgrauer Ndrſchl. II. wie oben.	I. ſtarker gelbbrauner Ndrſchl. II. reichlicher weißgelber Ndrſchl., nach 12 Stunden unverändert.	I. beträchtlicher weißgrauer Ndrſchl. II. brauner Ndrſchl.
Eſſigſaures Kupfer	I. geringer grauer Ndrſchl. II. eben ſo.	I. 0 Ndrſchl. II. brauner Ndrſchl.	I. geringer gelblicher Ndrſchl. II. bräunlicher Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher ſchmutzig brauner Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. hellgelber Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.; nach 12 Stunden dunkle Bräunung.
Salzſaures Eiſenperoxyd	I. blaue Färbung und reichlicher Ndrſchl., das Flüſſige farblos und klar. II. reichlicher blauer Ndrſchl.; das Flüſſige intenſiv grasgrün.	I. dunkelgrüne Färbung, nach einer Stunde ſchwärzlich werdend. II. olivengrüne Färbung; nach 4 Stunden ein geringer Ndrſchl.	I. reichlicher blauer Ndrſchl., das Flüſſige ſchwach grün gefärbt. II. reichlicher blauer Ndrſchl., das Flüſſige intenſiv grasgrün.	I. dunkelgrüne Färbung und Ndrſchl. nach 12 Stunden ſchwarzgrün und endlich ſchwarzbraun werdend. II. dunkle Grünung, nach 12 Stunden einige wenige Flocken.	I. dunkelgrüne Färbung, nach 2 Stunden in ſchwarz übergehend. II. dunkle Grünung; bald ein ſchwärzlicher Ndrſchl.; das Flüſſige ſchmutzig grün.	I. dunkelgrüne Färbung und Ndrſchl.; nach einigen Minuten graubraun werdend. II. ſchöne Grünung, aber gleich ins Braune übergehend, 0 Ndrſchl.

Reagentien:	Granatenſchalenſalz.	Weinſamenſalz.	Tormentillwurzelſaft.	Catechuſalz.	Kinogerbſalz.	Weidenbaſtſalz.
Hauſenblaſenleim	I. ſtarkes Milchigwerden 0 Ndrſchl.; erſt nach mehrern Stunden ein Ndrſchl., nach 6 Stunden das Flüſſige waſſerklar.	I. ſtarke Trübung, darauf ein bräunlichweißer Ndrſchl.; nach 6 Stunden das Flüſſige waſſerklar.	I. ſtarkes Milchigwerden, ein flockiger Ndrſchl. nach einigen Stunden; nach 6 Stunden das Flüſſige waſſerklar.	I. keine Aenderung; auch nach 12 Stunden 0 Ndrſchl.	I. ſtarker weißer Ndrſchl., der ſich ſchwer abſetzt; nach 8 Stunden das Flüſſige waſſerklar.	I. ſtarke weißgelbliche Trübung, nach 6 Stunden ein Ndrſchl. und das Flüſſige klar.
Kali	I. Gelbbräunung, mit der Zeit zunehmend, 0 Ndrſchl. II. reichlicher dunkelbrauner Ndrſchl., der ſich ſchnell zuſammenballt und niederfällt, das Flüſſige gelbbraun.	I. ſtarke Bräunung, 0 Ndrſchl. II. reichlicher rothbrauner Ndrſchl., der ſich ſchnell abſetzt; das Flüſſige röthlich.	I. dunkelrothbraune Färbung, 0 Ndrſchl. II. beträchtlicher, ſich ſchnell ſetzender rothbrauner Ndrſchl., das Flüſſige gelblich, es findet keine bedeutende Aenderung ſtatt.	I. gelbe Färbung; 0 Ndrſchl. II. ſtarke weiße Gerinnung, und ſolcher Ndrſchl., der ſich an der Oberfläche bräunt.	I. Bräunung. II. ſehr ſtarker dunkelrothbrauner, ſich ſchnell verbindender und abſetzender Ndrſchl.	I. Bräunung. II. ſehr ſtarke Gerinnung, der die Niederſchlagung eines reichlichen gelben Niederſchlags folgt; das Flüſſige färbt ſich von der Oberfläche aus ſchwarzgrün.
Ammoniak	I. gelbbraune Färbung, ſich nach und nach mehrend, 0 Ndrſchl. II. Bräunung, 0 Ndrſchl.	I. gelbbraune Färbung, zunehmend, 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl. Gelbung.	I. helle, mit der Zeit ſich dunkelnde Bräunung; 0 Ndrſchl. II. ſtarke Bräunung, 0 Ndrſchl.	I. blaſſe Gelbung; 0 Ndrſchl. II. Gelbung; 0 Ndrſchl.	I. Rothbräunung; 0 Ndrſchl. II. Rothbräunung; 0 Ndrſchl.	I. Gelbung, nach einigen Minuten wird die Oberfläche ſchwarzbraun und verbreitet ſich von hier aus tiefer. II. blaſſe Gelbung; 0 Ndrſchl.
Kalk	I. gelbgrüner Ndrſchl., ſich von oben nach unten bräunend.	I. hellbrauner Ndrſchl.; an der die Luft berührenden Oberfläche ſich intenſiv orange färbend.	I. hellbrauner Ndrſchl., nach einigen Minuten von oben nach unten rothbraun werdend.	I. anfangs Gelbung, dann von oben nach unten erfolgende Rothbräunung; 0 Ndſchl.	I. braunrother Ndrſchl.	I. weißgelber Ndrſchl., ſchwarzbraun an der Oberfläche werdend.
Eſſigſaures Kali	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher flockiggelber Ndrſchl., nach 12 Stunden unverändert.	I. 0 Ndrſchl. II. wenige weiße Flocken.	I. 0 Ndrſchl. II. einige weiße Flocken.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl., auch nach 12 Stunden keiner.	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher, flockig röthlicher Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. wenige Flocken.
Eſſigſaures Natron	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher weißgelber Ndrſchl., nach 12 Stunden unverändert.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. röthlicher Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. Trübung.
Eſſigſaures Ammoniak	I. 0 Ndrſchl. II. flockig gelber Ndrſchl., nach 12 Stunden unverändert.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſch., nach 12 Stunden ein röthlicher in geringer Menge.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.
Eſſigſaurer Kalk	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher gelber Ndrſchl., nach 12 Stunden unverändert.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I 0 Ndrſchl. II. flockig brauner Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.
Eſſigſaure Magneſia	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher gelber Ndrſchl., nach 12 Stunden unverändert.	I. 0 Ndrſchl. II. wenige weißliche Flocken.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.
Eſſigſaurer Baryt	I. flockig weißgelber Ndrſchl. II. hellgelber Ndrſchl., bleibt unverändert.	I. geringer bräunlicher Ndrſchl. II. weißlicher flockiger Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. beträchtlicher braunrother Ndrſchl.	I 0 Ndrſchl. II. wenige Flocken.
Eſſigſaures Zink	I. reichlicher gelber Ndrſchl. II. ſtarke Gerinnung und dann gelber Ndrſchl., bleibt unverändert.	I. bedeutender weißer Ndrſchl. II. eben ſo.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. Trübung, nach 12 Stunden ein gelblicher Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. bedeutender braunrother Ndrſchl.	I. geringer weißgelber Ndrſchl. II. wenige Flocken.
Eſſigſaures Bley	I. ſehr reichlicher gelber Ndrſchl., unveränderlich. II. eben ſo.	I. reichlicher ſchmutzig weißer Ndrſchl. II. reichlicher weißer Ndrſchl., nach 12 Stunden unverändert.	I. gelblicher Ndrſchl. II. reichlicher weißgelber Ndrſchl., nach 12 Stunden unverändert.	I. reichlicher, weißer, körniger Ndrſchl., durch Alkoholzuſatz wieder verſchwindend. II. 0 Ndrſchl., nach 12 Stunden aber ein weißgelber.	I. ſtarker, röthlichweißer Ndrſchl. II. eben ſo.	I. reichlicher weißer Ndrſchl. II. eben ſo.
Eſſigſaures Queckſilberprotoxyd	I. reichlicher brauner Ndrſchl. II. eben ſo.	I. reichlicher weißgelber Ndrſchl. II. eben ſo.	I. reichlicher weißgelber Ndrſchl. II. eben ſo.	I. reichlicher weißgelber Ndrſchl. II. eben ſo.	I. beträchtlicher weißbrauner Ndrſchl. II. reichlicher braunrothgefärbter Ndrſchl.	I. ſtarker ſchmutzig weißer Ndrſchl. II. ſtarker graulichweißer Ndrſchl.
Eſſigſaures Kupfer	I. flockig gelber Ndrſchl. II. bedeutender brauner Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. reichlicher brauner Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. braune Flocken.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.	I. 0 Ndrſchl. II. 0 Ndrſchl.
Eſſigſaures Eiſenperoxyd	I. dunkle Grünung und eben ſolcher Ndrſchl.; ſich nicht ſchnell ändernd. II. dunkelblauer Ndrſchl., das Flüſſige grün.	I. dunkle Grünung und Ndrſchl., nach $\frac{1}{2}$ Stunde iſt die Färbung gänzlich verſchwunden und das Ganze hat eine graubraune Farbe. II. ſchöne, intenſive Grünung, auch nach 12 Stunden 0 Ndrſchl.	I. ſchönes Grün, nach einer Stunde verſchwindend, an deſſen Stelle Braunfärbung und Ndrſchl. II. ſchönes Grün, nach einigen Stunden ſich ins ſchwarze ziehend, 0 Ndrſchl.	I. ſchönes hellgrün, nach einer Stunde ins Braune übergehend. II. intenſive Grünung; 0 Ndrſchl.	I. intenſive Grünung, nach einer Stunde beträchtlicher brauner Ndrſchl., das Flüſſige grün gefärbt. II. ſchmutzige Olivengrünung, 0 Ndrſchl.	I. Grünung, nach $1\frac{1}{2}$ Stunden ein ſchwarzer Ndrſchl., das Flüſſige braun. II. ſchöne Grünung, 0 Ndrſchl.

Von den Materjalien zur Bereitung der Tinte.

2492. Flüſſigkeit. — Reines Waſſer eignet ſich am beßten zur Bereitung der Tinte. Bei mehrern angeſtellten Verſuchen konnte man zwar keinen Unterſchied zwiſchen hartem und weichen, Brunnen- und Regenwaſſer finden; indeſſen wird doch das leztre wegen ſeiner Reinheit vorzuziehen ſeyn. Am beßten iſt es, 10 bis 12 Theile W. auf 1 Theil Galläpfel zu nehmen. Einige Vorſchriften geben nur 4, andre 6, 8 bis 16 Theile an. Jedenfalls iſt zu viel W. nicht ſo ſchädlich, als zu wenig, da es ſich durch Verdampfen entfernen läßt. — Häufig braucht man auch Bier anſtatt Waſſers. Zwar erſezt dieſes einen Theil Gummi; hat dafür aber den Nachtheil, die Tinte leicht zu dick, zu langſam trocknend, zum Schimmeln geneigt, und verhältnißmäßig ſchwächer zu machen, da es die Galläpfel nicht ſo gut auszieht, als W. — Eſſig kann bei Tinte, welche nicht ſehr lange ſchwarz bleiben ſoll, mit Nuzen gebraucht werden, da er, wofern er nicht ſchleimig iſt, beſonders das Schimmeln hindert. Doch werden die mit ſolcher Tinte gemachten Schriftzüge weit früher gelb, als die der mit W. bereiteten Tinte, und ſind auch nie ſo ſchwarz als dieſelben. — Weißer Wein iſt nicht nur wegen des Preiſes nicht zu empfehlen, ſondern hat auch ſonſt keinen beſondern Vortheil. Noch weniger aber Branntewein, der, wenn er viel W. enthält, zwar auch nicht ſchädlich iſt, aber doch auch keinen beſondern Vortheil gewährt, es wäre denn, daß man etwas Harz in der Tinte aufgelöſt halten wolle, um die Tinte vor dem leichten Gefrieren zu ſichern.

2493. Gallusſäure und gerbſtoffhaltige Körper. — Alle Pflanzentheile, welche Gallusſ. und Gerbſtoff enthalten, können zur Bereitung der Tinte dienen. Vorzüglich aber empfehlen ſich 1) Galläpfel, das gewöhnlichſte und vorzüglichſte Material (am beßten die von Aleppo), die wegen ihres großen Gehalts an Gerbſtoff und Gallusſ. eine beſ. ſchöne ſchwarze Tinte geben *). Auch die ſogenannten Knoppern oder Akerdoppen laſſen ſich anwenden und geben eine ſchöne, aber etwas bläſſere und ſchleimigere Tinte. — 2) Die Wurzel der weißen Waſſerlilie (Nymphaea alba), die eine feine bläulichſchwarze Tinte giebt, welche die aus Galläpfeln in ſofern übertrifft, als ſie keinen Bodenſaz bildet; doch hat man mehr davon nöthig. 3) Tormentillwurzel (von tormentilla erecta) giebt eine grünlichſchwarze Tinte; — 4) Erlenzäpfchen, geben eine ſchöne

*) Man kann auch die Gallusſ. für ſich aus den Galläpfeln ausziehen, und mit 1 Theil davon, 1 Theil guten Eiſenvitriol und $\frac{1}{8}$ Gummi ein Tintenpulver bereiten.

blauſchwarze Tinte; — 5) Eichenrinde und Eichenſägſpähne geben eine blauſchwarze Tinte. — 6) Granatäpfelſchaalen; bräunlichſchwarze Tinte; — 7) Sumach und Pomeranzenblüte (Rinde und Frucht) grünlichſchwarze Tinte. Vor der Anwendung müſſen dieſe Körper geſtoßen oder ſonſt verkleinert werden. Doch räth man, ſie nicht zu fein zu machen, da ſonſt zu viele Theile in der Fl. ſchwebend bleiben und die Tinte dick und breiartig machen.

2494. Eiſenſalze. Von Eiſenſalzen wendet man den Eiſenvitriol oder das ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd an. Weil aber das Eiſen in dieſem Salze im Protoxydzuſtande enthalten iſt, ſo giebt es Anfangs keine ganz ſchwarze, ſondern eine ſchmuzig violette Tinte (vergl. Seite 592), jedoch wird dieſe von ſelbſt mit der Zeit ſchwarz durch Anziehung von Srſt. aus der L., ſowohl auf Papier, als in offenen Gefäßen. Oxydirt man jedoch das Eiſenprotoxyd im Eiſenvitriol vor der Anwendung höher durch Calcination deſſelben bis zur gelbrothen Farbe *), ſo erhält man gleich Anfangs eine vollkommen ſchwarze Tinte, was auch der Fall iſt, wenn man Galläpfelabſud nimmt, der aus der Luft Srſt. angezogen hat, und deſſen Gerbſtoff dadurch oxydirt iſt. Auch andre Eiſenſalze laſſen ſich anwenden, insbeſondre ſalpeterſ. Eiſenperoxyd, welches ſogleich ganz ſchwarze Tinte giebt.

2495. Verdickende Zuſätze. — Unter den verdickenden Körpern empfiehlt ſich beſonders arabiſches Gummi. Der Zuſatz deſſelben macht die Fl. dicker, bewirkt, daß mehr färbende Theile ſchweben bleiben, daß die Tinte auf dem Papier nicht fließt, nicht durchſchlägt, dicker aufgetragen werden kann, nach dem Trocknen mehr Glanz erhält. Wird zu viel Gummi genommen, ſo iſt die Tinte zu dick, fließt nicht aus der Feder und trocknet ſchwerer. — Ein Zuſatz von Zucker iſt in ſofern nützlich, als er die Flüſſigkeit der Tinte befördert und macht, daß ſie ſich leichter aus der Feder herauszieht. Doch wird die Tinte dadurch ſchwerer trocknend und erfodert einen größern Zuſatz von Gummi.

2496. Andre Zuſätze. Unter den farbigen Körpern, die zur Tinte geſetzt werden können, iſt das Blauholz der vorzüglichſte, da es nicht blos eine ſchöne Farbe giebt, ſondern zugleich ſein Farbſtoff (Hämatin) auch mit dem Eiſen in Verbindung tritt, und dadurch bewirkt, daß ein Fünftheil Eiſen mehr in der Fl. aufgelöſt erhalten wird. Es macht die Farbe dunkler, und ausnehmend ſchwarz, wenn etwas ſchwefelſaures Kupfer (Kupfervitriol) zugeſetzt wird. Zugleich wird die Tinte dauerhafter, ſchöner und mar-

*) Der Verluſt von Schwefelſ. hiebei iſt ohne Nachtheil.

kiger. Man darf aber nicht zu viel nehmen, damit die Verbindung der Gallusſäure mit dem Eiſen nicht gehindert, und die Tinte dadurch ſchlechter wird. Am beſten iſt ein Theil Blauholz auf fünf Theile Galläpfel *), nach Chaptal aber die Hälfte. Salzſ. macht die mit dieſer Tinte geſchriebenen Züge roth. An der L. werden ſie aber nach einiger Zeit wieder ſchwarz.

Ein Zuſatz von Kalk verdirbt die Tinte, da er ſie braun macht. Pottaſche macht ſie grünlich, und ſchadet ebenfalls.

Ruß, Kohle, Berlinerblau u. a. nicht vollkommen auflösliche Körper, werden wir weiter unten bei den Vorſchriften zur Bereitung der unauslöſchlichen Tinten näher betrachten.

Schwefelſaures Kupfer (blauer oder Kupfervitriol) giebt zwar allein keine Tinte, kann aber der Tinte, bei welcher Blauholz iſt, mit Nutzen zugeſetzt werden, da ſein Oxyd mit dem Farbſtoff des Blauholzes eine dunkelblaue Verb. eingeht, und die Tinte dauerhafter macht. Man kann auf acht Theile Galläpfel einen Theil (beſſer aber etwas weniger) Kupfervitriol nehmen. Nimmt man zu viel, ſo wird die Farbe ſchmuziggrau. Auch muß man ſich hüten, Tinte in den Mund zu bringen, wenn ſie dieſen giftigen Zuſatz (oder den eben ſo giftigen Grünſpan) enthält.

Grünſpan wirkt eben ſo wie Kupfervitriol, iſt aber nicht ſo zu empfehlen, da er die Tinte zwar Anfangs ſchwarz macht, aber verurſacht, daß ſie bald gelb wird.

Alaun wurde von Geoffroy ſehr empfohlen, iſt aber ganz verwerflich, da er nicht allein die Farbe der Tinte blaß und röthlich, ſondern ſie auch zum Schimmeln geneigt macht.

Kochſalz wird zur Verhinderung des Schimmelns zugeſetzt. Schädliche Eigenſchaften hat man von demſelben (da es in geringer Menge genommen wurde) nicht bemerkt, indeſſen hat es auch wenig Kraft gegen Schimmel.

Zubereitung der Tinte.

2497. — 1) Durch Aufguß. — Man übergießt den Gallusſäure- und gerbſtoffhaltigen Körper mit W., läßt dieſes an einem mäßig warmen Ort geraume Zeit über ihm ſtehen, bis alles Auflösliche ausgezogen iſt. In dem Auszug **) löſt man dann das Gummi

*) Man kann auch blos aus Blauholz, Eiſenvitriol und Gummi Tinte bereiten, ſie iſt aber nicht ſo haltbar, als die mit Galläpfeln.

**) Iſt er zu wäßrig, ſo läßt man ihn an der L. oder am Feuer ein-

und ſpäter den Eiſenvitriol auf. Die auf dieſe Art erhaltene Tinte iſt flüſſig, wenig ſchleimig, wenig zum Schimmeln geneigt, etwas blaß von Farbe (mit der Zeit jedoch ſchwärzer werdend), und leichter von Säuren zerſtörbar. Auch kommt ſie etwas theurer zu ſtehen, als die durch Kochen bereitete.

2) Durch Kochen. — Man kocht den gallusſ.- und gerbſtoff-haltigen Körper mit W.; bis alle auflöslichen Theile ausgezogen ſind; filtrirt den Abſud, löſt Gummi (Zucker u. ſ. w.) darin auf, und zuletzt den Eiſenvitriol *). Auf dieſe Weiſe werden mehr Theile aufgelöſt, als nach dem vorigen Verfahren, und man erhält mehr und ſchwärzere, aber auch ſchleimigere und daher mehr zum Schimmeln geneigte Tinte.

3) Mit Hülfe des Alterns. — Man laſſe den auf eine der beiden vorigen Arten erhaltenen Auszug in flachen Gefäßen an der L. ſtehen (6 Monate), nehme von Zeit zu Zeit das Häutchen und den Schimmel hinweg, die ſich auf der Oberfläche bilden, filtrire und löſe ein Viertheil arabiſches Gummi im Filtrat auf. Dann ſetze man eben ſo viel roth calcinirten Eiſenvitriol dazu, und ſchüttle die Miſchung, bis letztrer aufgelöſt iſt.

Miſchungsverhältniſſe der Materialien zur Tinte.

2498. Die vorhandnen Vorſchriften über die Verhältniſſe, in welchen man die betrachteten Materialien zur Bereitung der Tinten anzuwenden hat, weichen außerordentlich von einander ab, indem einige 6, andre 18, andre nur 1 Theil Galläpfel auf 1 Theil Vitriol vorſchreiben. Wegen des ſehr verſchiednen Gehalts der Galläpfel an Gallusſ. und Gerbſtoff kann auch keine Vorſchrift für alle Fälle paſſend ſeyn. Am beßten würde man daher wohl ſo verfahren, daß man den Galläpfelauszug und die Eiſenvitriolaufl. jede beſonders bereitete, und dann ſo viel zuſammenmiſchte, bis eine gehörig ſchwarze Farbe entſtände; oder daß man zu der auf gewöhnliche Art bereiteten Tinte, welche nicht die erforderliche Schwärze beſäße, entweder noch etwas Eiſen oder etwas Galläpfel zuſetzte.

dunſten. Man kann ihn auch einige Zeit altern laſſen. 1 Theil Galläpfel, $\frac{1}{4}$ calcinirter Vitriol und $\frac{1}{4}$ Gummi geben auf dieſe Art gute Tinte.

*) Den Eiſenvitriol zugleich mit den Galläpfeln zu kochen iſt, wiewohl es die meiſten Vorſchriften verlangen, deßhalb nicht rathſam, weil letztre dann nicht vollſtändig ausgezogen werden. Der ſich bildende ſchwarze Niederſchlag legt ſich an die Galläpfel an und verſtopft ſie, ſo daß dann das auflöſende Waſſer nicht gut eindringen kann.

Nachſtehendes ſcheinen jedoch die vorzüglichſten Vorſchriften zu ſeyn, worin die Zahlen Gewichtstheile bedeuten:

Galläpfel:	Blauholz:	Eiſenvitriol:	Kupfervitriol:	Gummi:	Waſſer:	Eſſig:
8.	—	2.	—	$1\frac{1}{2}$.	20—40.	20 [1])
8.	4.	4.	3.	3.	192.	— [2])
8.	8.	4.	—	2.	100.	— [3])
8.	—	2.	2.	$1\frac{1}{2}$.	31.	3 [4])
8.	4.	2.	$\frac{1}{2}$.	—	100.	— [5])
9.	—	3.	—	1.	40.	— [6])
9.	3.	3.	—	3—4.	110.	— [7])
9.	3.	3.	—	6 [8])		
10.	2.	4.	—	4.	100 [9]).	
10.	—	$2\frac{1}{2}$.	—	2.	—	
9.	—	$2\frac{1}{4}$.	—	$2\frac{1}{2}$.	72 [10])	
8.	4.	3.	2.	2.	60 [11])	
6.	3.	$2\frac{1}{2}$.	—	$2\frac{1}{2}$.	—	— [12])

---

1) Dieſes iſt die ſogenannte Dresdner Tinte. Es kommen außer den 20 Theilen Weineſſig, noch ein halber Theil Alaun und ein halber Theil Grünſpan hinzu. Sie wird in der Kälte gemacht.

2) Außer den 4 Theilen Blauholz und 3 Theilen Kupfervitriol wird noch 1 Theil Candiszucker zugeſetzt. Das W. wird mit dem Blauholz und den Galläpfeln bis auf die Hälfte eingekocht, dann der Abſud auf die übrigen Beſtandtheile gegoſſen. Dieſe Vorſchrift iſt von Ribaucourt.

3) Außer den 8 Theilen Blauholz noch 1 Theil Granatenſchalen Statt des erſtern dienen auch Hartriegelkerne in demſelben Verhältniß. Dieſe Tinte wird gekocht, iſt glänzend und dauerhaft.

4) Dieſe Tinte wird gekocht und genau vom Satz geſchieden. Sie ſoll nicht ſchimmeln.

5) Bei dieſer kommen auch noch 3 Theile Zucker, außer den 4 Theilen Blauholz und dem halben Theile Kupfervitriol, zu der Miſchung. Sie wird gekocht.

6) Dieß iſt die Vorſchrift von Hagen. Die Tinte wird an der Sonne oder auf einem warmen Ofen bereitet, und nöthigenfalls noch Galläpfel zugeſetzt.

7) Blauholz und Galläpfel werden zuſammengekocht, die Abkochung geſeiht und das Uebrige zugeſetzt. Dieſe Vorſchrift iſt von Lewis.

8) Blauholz und Gummi werden mit 2 Quart Waſſer gekocht, dann Galläpfel und $\frac{1}{8}$ Theil Gewürznelken zugeſetzt, und wenn das Gemiſch faſt erkaltet iſt, der Vitriol.

9) Eiſenvitriol und Gummi werden beſonders gekocht, und Blauholz und Galläpfel wieder beſonders.

10) Der Eiſenvitriol wird bei dieſer Miſchung vorher calcinirt.

11) Blauholz und Galläpfel werden gekocht, Gummi, Zucker und dann der calcinirte Eiſenvitriol und der Kupfervitriol aufgelöſt. Dieſe Tinte iſt ſehr ſchwarz.

12) Dieſe Vorſchrift giebt Bancroft und ſetzt noch 1 Th. Zucker zu.

Man kann die Richtigkeit eines gewählten Verhältniſſes durch die Eigenſchaften der erhaltenen Tinte erkennen:

Zu viel Galläpfelſäure macht die Tinte grünlich oder röthlich und mit der Zeit auf dem Papier braun und röthlich.

Zu viel Eiſen (Eiſenvitriol ꝛc.) macht ſie anfangs blau, violet oder ſelbſt grau, mit der Zeit aber gelb und roſtig. Auch ſetzen ſich in dieſem Fall die Farbtheile leichter zu Boden.

Zu wenig Eiſen macht die Tinte blaß, doch wird ſie mit der Zeit ſchwärzer und nicht leicht gelb.

Auf keinen Fall darf, wenn die Galläpfel von einer guten Sorte ſind, mehr Eiſenvitriol als Galläpfel genommen werden. Gleiche Theile Eiſenvitriol und Galläpfel geben eine ſchwarze Tinte, die aber ſchon in einigen Wochen gelbbraun wird, nimmt man mehr Eiſenvitriol, ſo wird ſie noch ſchneller gelb. Ein Theil Eiſenvitriol und zwei Theile Galläpfel geben eine länger haltbare Tinte, 4, 5, 6 Theile Galläpfel auf einen Theil Vitriol eine ſehr haltbare, aber nicht ſo ſchwarze Tinte. Dreimal ſo viel Galläpfel als Eiſenvitriol, hält Lewis, und zweimal ſo viel Ribaucourt für das beſte Verhältniß; das letztere iſt aber zu wenig, und man muß dann, um der Tinte ſchwarze Farbe zu ertheilen, noch Blauholz zuſetzen. Auch Bancroft hält 3 Theile Galläpfel in Sorten auf 1 Theil Vitriol für das beſte Verhältniß.

Eigenſchaften einer vollkommenen Tinte und deren Bedingungen.

2499. — Die Eigenſchaften, welche man von einer vollkommenen Tinte fodern kann, ſind: 1) eine dunkel ſchwarze Farbe; 2) eine haltbare Farbe, die ſich durch Reiben nicht verwiſchen oder auslöſchen läßt und ſich mit der Zeit nicht verändert; 3) Fähigkeit, bald zu trocknen; 4) ſich auf dem Papier feſtzuſetzen, aber nicht zu tief einzudringen; 5) gleichförmig und leicht aus der Feder zu fließen; 6) nicht zu ſchimmeln.

Die dunkelſchwarze Farbe beruht auf dem richtigen Verhältniß der weſentlichen Materialien. — Die Haltbarkeit wird beſonders durch Gummi und Zucker erhöht, indem dieſe durch eine gleichſam firnißartige Einhüllung die Einwirkung der Luft ſchwächen. Noch ſicherer wird ſie durch Zuſatz von unveränderlichen Pigmenten erhalten, wie Kohle, ſchwarze Kreide, Ruß, Indig. Verblichene Schrift kann man durch Ueberſtreichung mit einer Galläpfel- oder einer Eiſenvitriolaufl. wieder lesbar machen; auch durch blauſaures

Kali. — Die Tinte trocknet um ſo ſchneller, je weniger Gummi und Zucker genommen wird. — Das Feſtſetzen und Eindringen auf dem Papier beruht theils auf der capillaren Anziehung des Papiers gegen die Tinte, theils auf der Verwandtſchaft der farbigen Eiſenoxydverbindung zur Holzfaſer, aus der das Papier beſteht. Das zu tiefe Eindringen und Fließen der Tinte wird durch das Leimen des Papiers und den Zuſatz von Gummi und Zucker zur Tinte verhindert. — Das gleichförmige Fließen der Tinte beruht auf dem richtigen Grade der Fl. der Tinte. — Das Schimmeln der Tinte beruht auf den ſchleimigen Theilen, welche die Tinte enthält. Man kann dieſem vorbeugen, wenn man den Galläpfelauszug ſo lange an der L. ſtehen läßt, bis er ausgeſchimmelt hat, wo ſich dann aller Schleim zerſetzt hat, und ihn jetzt erſt zur Bereitung der Tinte anwendet, die ſodann nicht mehr ſchimmelt. Außerdem ſind die beßten Mittel gegen das Schimmeln der Tinte: Gewürznelken, von denen man einige ganze in das Tintenfaß wirft (Michaelis); Aetzſublimat, rothes Queckſilberoxyd, eſſigſ. Queckſilber, eſſigſ. Nickel; auch Branntwein, der jedoch, weil er einige färbende Theile niederſchlägt, die Tinte etwas ſchwächt, überdieß leicht verdunſtet. Den Kampher wandte Bancroft mit einigem Erfolge an, doch macht er die Farbe der Tinte bläulich und verflüchtigt ſich bald. Sehr wirkſam ſoll es ſeyn, wenn man holzſ. Eiſen ſtatt Eiſenvitriols zur Bereitung der Tinte anwendet. Soda, Salpeter, Kochſalz, Salmiak ſind ſämmtlich etwas, aber nicht ſehr wirkſam, und erſtre der Farbe, die andern der Dauer der Tinte nachtheilig.

Unverlöſchbare Tinte.

2500. Die gewöhnliche Tinte dringt zwar in das Papier ein, kann aber durch gewiſſe Mittel entweder ganz weggenommen, oder ſo entfärbt werden, daß die Züge nicht mehr zu erkennen ſind; ſo durch Chlor, Salpeterſ. und andre Säuren *). Andrerſeits laſſen ſich zwar Tinten mit Kohlenſtaub, Ruß u. dgl. bereiten, die von Säuren nicht zerſtört werden, aber für ſich auch nicht auf dem Papier haften bleiben, ſondern mehr oder weniger davon wegwiſchen laſſen. Es kommt daher, da man bis jetzt noch keinen Stoff kennt, der ſowohl die Unzer-

---

*) In den meiſten Fällen kann man jedoch die Züge wieder etwas erkennen, wenn man das Papier feucht gemacht gegen das Licht hält; oder es mit einer Löſung von blauſ. Kali überſtreicht.

ſtörbarkeit, als die Fähigkeit, gehörig in das Papier einzudringen vereinigt, hauptſächlich bei Bereitung einer unverlöſchbaren Tinte darauf an, Körper, denen dieſe Eigenſchaft geſondert zukommt, in der Miſchung der Tinte zu vereinigen, und man wird dieſen Zweck im Allgemeinen erreichen, wenn man zur gewöhnlichen Schreibtinte einen jener durch Säuren unzerſtörbaren Körper ſetzt.

2501. Der Kohle bedienten ſich die Alten ſchon, und ihr allein hat man es zu verdanken, daß die in Herculanum gefundenen, ſo viele Jahrhunderte alten, Schriften unverlöſcht und noch lesbar ſind. Man hat daher um die Tinte nicht ſo leicht zerſtörbar zu machen, nur ganz feinen Kohlenſtaub in ſie zu bringen.

Prouſt empfahl zu demſelben Zweck die fein geſtoßene ſpaniſche Kreide (ſchwarze Zeichenkreide, die $\frac{8}{100}$ bis $\frac{7}{100}$ Kohle enthält). Sie hat aber den Nachtheil ſchwerer als Kohle zu ſeyn, alſo ſich nicht ſo leicht ſchwebend in der Tinte zu erhalten.

Noch beſſer iſt es aber, wenn man die Tinte mit Indigo bereitet. Weſtrumb empfiehlt nachſtehendes Verfahren: Man koche eine Unze Fernambuk und drei Unzen Galläpfel mit 46 Unzen Waſſer ſo lange, bis nur 32 Unzen übrig bleiben, gieße die warme Miſchung auf $\frac{1}{2}$ Unze ſchwefelſaures Eiſen, 2 Drachmen arab. Gummi und 2 Drachm. weißen Zucker. Nachdem die Auflöſung vollſtändig erfolgt iſt, ſetzt man $1\frac{1}{4}$ Unzen fein zerriebenen Indigo und 6 Drachm. Lampenſchwarz, die mit einer Unze Weingeiſt verdünnt wurden, hinzu.

Michaelis räth eine Drachme feinen Indigo in vier Drachm. der ſtärkſten Schwefelſäure aufzulöſen, die Auflöſung mit 8 Unzen Waſſer zu verdünnen, und nach und nach ſo viel Eiſenfeile zuzuſetzen, als zur Sättigung nothwendig iſt. Man gießt die Flüſſigkeit von dem noch unaufgelöſten Eiſen ab, und vermiſcht ſie mit einem Abſud, der bereitet wurde, indem man 4 Unzen Galläpfel und 2 Unzen Blauholz mit 2 Maß Waſſer kochte, und bis auf $\frac{3}{4}$ Maß einſieden ließ. Von dieſem Abſud wird ſo viel genommen, bis die erforderliche Schwärze da iſt, und zuletzt ſetzt man eine Unze arabiſches Gummi und $\frac{1}{2}$ Unze Zucker zu.*)

Pfannenſchmidt in Hannover bereitet eine Tinte aus einheimiſchen Körpern, die von Säuren nicht zerſtört, ſondern nur bräunlich gemacht wird, ſehr haltbar iſt, und in trockener Geſtalt verſendet werden kann. Man nimmt dazu Eichenrinde, Ofenruß, Eiſenvitriol, Holzaſche und Kochſalz. Die Menge dieſer Körper läßt ſich nicht genau beſtimmen, da beſonders die Eichenrinde ſo verſchieden an Gerb-

---

*) Nach andern auch etwas Ruß und Branntwein.

ſtoffgehalt iſt, da der Ruß nach den Körpern woraus, und der Hitze bei welcher man ihn erzeugte, ebenfalls ſehr verſchieden iſt, und die Holzaſche ohnedem bald mehr, bald weniger Pottaſche enthält. Im Allgemeinen kann man nachſtehende Vorſchrift befolgen:

3 Pfund grob zerſtoßene Eichenrinde *) werden mit Waſſer übergoſſen, und damit eine Stunde gekocht, dann die Brühe geſeiht, die ausgekochte Rinde als unnütz weggeworfen; dann kocht man $\frac{1}{2}$ Pfund Ofenruß und 1 — $\frac{1}{2}$ Loth Pottaſche mit 2 — 3 Quart Waſſer einige Zeit, rührt es um, läßt den Bodenſatz wieder fallen, und ſeiht die helle Brühe durch ein Tuch. In einem andern Gefäß löſt man 4 — 5 Loth Eiſenvitriol in $\frac{1}{2}$ Quart heißem Waſſer auf, ſchüttet dieſe Auflöſung zur Eichenbrühe, unter dieſe die Brühe des Rußes nebſt 2 Loth Kochſalz, ſetzt (wenn man will) noch 4 — $\frac{1}{2}$ Quart Eſſig zu, und läßt alles bis auf ein Quart einkochen. Man hat dann eine brauchbare Tinte, die ſich durch Stehen an der Luft in offenen Gefäßen noch verbeſſert. Wenn man ſie in ganz flachen Gefäßen an die Luft ſtellt, kann man ſie eintrocknen laſſen, und dann beim Gebrauch in kochendem Waſſer auflöſen.

Man hat auch empfohlen mit Firniſſen, oder mit durch Ruß und Indigo gefärbten Auflöſungen von Harz, (Kopal) in Terpentinöl, Weingeiſt ꝛc. zu ſchreiben. Außer der Unbequemlichkeit, die dieſe Arten Tinte aber haben, würden ſie zwar nicht durch Säuren, aber ſehr leicht durch Weingeiſt, Lavendelöl (welches den Kopal auflöſt) und andere ähnliche Mittel vom Papier weggeſchaft werden können, alſo keine hinreichende Sicherheit gewähren.

Cloſe empfiehlt 25 Theile Kopal in 200 Theilen Lavendelöl aufzulöſen, und $2\frac{1}{2}$ — 5 Gth. Ruß zuzuſetzen. Die erhaltene Tinte muß beim Gebrauch allemal umgerührt, und wenn ſie dick iſt, mit Lavendel- oder Terpentinöl verſetzt werden. *) Dieſe Tinte iſt in Lavendelöl auflösbar, da ſie aber ins Papier eindringt, ſo wird es ſchwer ſein, die Züge, ohne daß es ſichtbar iſt, zu vernichten, beſonders weil man zur Auflöſung der Hülfe der Wärme bedarf. Wahrſcheinlich kann ſie aber leicht durch Weingeiſt, in dem etwas Kampher aufgelöſt iſt, weggeſchaft werden.

Sheldrake in London empfiehlt Asphalt oder Erdpech in Terpentinöl aufzulöſen, und etwas Ruß und Bernſteinfirniß zuzuſetzen. Die erhaltene Tinte dringt tief ins Papier.

*) Man kann auch $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Pfund Blauholz zur Verſchönerung der Tinte hinzuthun.

*) Man kann auch etwas Baumwolle in das Tintenfaß thun, welche verhindert, daß die Farbe nicht zu Boden ſinkt. Zu rother Tinte nimmt man 17 Theile Kopal, 120 Theile Lavendelöl und 60 Theile Zinnober.

Man hat auch eine unzerſtörbare Tinte bereitet, indem man Bleizuckerauflöſung in reinem Waſſer, durch Schwefelleber niederſchlug. Man erhält einen ſchwarzen Niederſchlag, der mit Waſſer ausgewaſchen, und mit Gummi und Zucker zu einer Tinte angerührt werden kann. Dieſe Tinte wird von den ſtärkſten Säuren nur ſchwer, von den Alkalien aber gar nicht zerſtört.

III. Farbige Tinten.

2503. Man kann mit jedem färbenden Körper eine farbige Tinte machen, wenn man ihn in Waſſer oder einer andern Flüſſigkeit auflöſt, oder ihn mittelſt eines klebrigen Körpers in derſelben ſchwebend zu erhalten ſucht. Es ſollen daher hier nur einige der gebräuchlichſten farbigen Tinten angegeben werden.

1) Rothe Tinte. — a) Mit Fernambuk. 16 Fernambukholz (geraspelt oder gemalen), mit 1 Alaun in reinem Eſſig gekocht, geſeiht und dann aufbewahrt. Nach 3 Wochen, wenn ſich alle Unreinigkeiten abgeſetzt haben, kann man etwas Gummi zuſetzen.

Dieſe Tinte iſt ſchön und verbeſſert ſich mit der Zeit. Nimmt man vom Alaun $\frac{1}{3}$ weniger, ſo wird ſie lebhafter roth und mit der Zeit weniger bräunlich, da die bräunliche Farbe von zu viel Alaun entſteht. Man kann auch etwas Cochenille mit dem Fernambuk abſieden.

b) Mit Carmin. Carmin mit Gummiwaſſer giebt eine ſchöne, aber theure Tinte.

2) Blaue Tinte. — a) Mit Blauholz. Man kocht Blauholz mit Alaun in Waſſer und ſetzt etwas Gummi zu.

b) Mit Indigo. Man übergießt einen Theil des beſten Indigo's (geſtoßen) nach und nach mit 6 Theilen rauchender Schwefelſ., und rührt dabei mit einem gläſernen Stabe wohl um. Dann läßt man die Flüſſigkeit einige Stunden ſtehen, und gießt ſie tropfenweiſe unter ſtarkem Umrühren, je nachdem ſie dünner oder ſtärker werden ſoll, in 3 bis 5 Pfund kaltes Waſſer*) Iſt dieß geſchehen, ſo wirft man ſo lange Kreide in die Flüſſigkeit, als noch ein Aufbrauſen entſteht, läßt ſie einige Tage ſtehen, damit der entſtandene ſchwefelſaure Kalk (Gips) zu Boden fallen kann, und ſeiht ſie durch Löſchpapier. Beim Gebrauch kann man ſie mit Gummi verſetzen.

---

*) Man muß die Auflöſung in's Waſſer, nicht aber das Waſſer in die Auflöſung gießen, weil ſonſt leicht eine der Schönheit der Farbe nachtheilige Erhitzung entſtehen würde.

c) Mit Berlinerblau. Man verdünnt 1 Salzſäure mit 1 Waſſer, löſt in einem geräumigen Gefäße (da Aufbrauſen entſteht) 1 des beßten Berlinerblaues darin auf und verdünnt die Auflöſung beliebig mit Waſſer. Gummi wird nicht zugeſetzt.

3) Gelbe Dinte. — a) Mit Gummi Gutti, 1 Gummi-Gutti und 1 arab. Gummi werden durch Kochen in 12 W. aufgelöſt. —

b) Mit Gelbholz. Man kocht es mit Alaun in W., filtrirt den Abſud und ſetzt etwas Gummi zu.

3) Grüne Tinte. — a) Aus Blau und Gelb. Man vermiſche eine der oben angegebenen blauen Tinten mit einer gelben, oder man gebrauche den Saft von blauen Veilchen, von Springkraut (Euphorbia Lathyris), von Flieder (Sambucus nigra), oder Hollunderblätter mit Alaun und Gummi.

Mit Grünſpan. Man löſt gewöhnlichen oder beſſer deſtillirten Grünſpan (1 Theil) in der Wärme (nicht in der Hitze, da dieſe der Farbe des Grünſpans ſchadet), in Eſſig (8 Theile) und ſetzt etwas ($\frac{1}{3}$ oder $\frac{2}{6}$) Gummi zu. — Oder man läßt 1 Grünſpan, $\frac{1}{2}$ Weinſtein, 1 Gummi, 1 Zucker in 8 Eſſig auflöſen.

IV. Sympathetiſche Tinten.

2504. Eine ſympathetiſche Tinte nennt man eine ſolche, deren Züge auf dem Papier unſichtbar ſind, und erſt unter gewiſſen Umſtänden ſichtbar werden. Man kann ſich ſolcher Tinten zu Geheim-Schriften bedienen, indem man ein reines Papier, ein Stück Holz, ein Tuch oder jeden andern Körper mit ihnen beſchreibt, oder die Schrift zwiſchen die leeren Stellen eines wie gewöhnlich beſchriebenen Papiers anbringt ꝛc. Die vorzüglichſten ſind nachſtehende:

1) Mit klebrigen Körpern. Man ſchreibt mit Gummiwaſſer, zu dem etwas Zucker geſetzt wurde, mit Zwiebelſaft, mit Milch, oder mit andern klebrigen Säften (z. B. von Aepfeln, Citronen ꝛc.), und beſtreut die Züge, wenn man ſie ſichtbar machen will, mit Aſche, Ruß, Kohlenſtaub ꝛc., die an den klebrigen Stellen hängen bleiben.

Dieſe Geheimſchrift war ſchon den Römern bekannt. Ovid empfiehlt die Milch, Plinius den Saft einiger klebrigen Pflanzen. Sie iſt einfach, aber unvollkommen.

Man hat auch empfohlen, Papier mit einer Miſchung von 3 Th. Schweinefett und 1 Th. Terpentin dünne zu überziehen, es dann mit der beſtrichenen Seite auf ein anderes zu legen, und mit einem zugeſpitzten Hölzchen auf demſelben zu ſchreiben. Der klebrige

Ueberzug drückt ſich an den Orten, welche vom Stift gedrückt werden, auf das Papier ab, und man kann die Züge ſichtbar machen, wenn man das Papier mit einem gefärbten Staub (z. B. Zinnober, Kohlenſtaub ꝛc.) beſtreut.

Auf dieſelbe Art kann man eine Schrift auch auf Metall (z. B. einen zinnernen Teller ꝛc.) bringen.

2) Mit Körpern, die in der Hitze farbig werden. a) Kobaltauflöſung. Man löſt Kobalt in Salpeterſ. oder Königswaſſer oder trocknen ſalzſ. Kobalt in W. auf und ſchreibt damit. Die Züge ſind unſichtbar, erſcheinen aber bei Erwärmung mit blauer Farbe, wenn das angewandte Kobalt oder ſein Salz rein war, mit grüner dagegen bei ſtattfindendem Eiſengehalt und verſchwinden wieder beim Erkalten. Der Grund hievon iſt, daß das ſalzſ. Kobalt in conc. Zuſtande blau, im verdünnten aber nur ſchwach roſenroth iſt, (welche ſchwache Färbung auf dem Papier unmerklich wird) (1058). Wenn alſo die Schriftzüge wegen ihres Waſſergehalts bei gewöhnlicher T. nicht ſichtbar ſind, ſo treten ſie dagegen hervor, wenn durch Erwärmung ihr W. verjagt wird, und verſchwinden beim Erkalten wieder, indem ſie von Neuem W. aus der L. anziehen. Daher bringen auch waſſeranziehende Körper, z. B. ätzender Kalk, unter das Papier gelegt, die Schriftzüge zum Vorſchein. Daß eiſenhaltiger Kobalt eine grüne Färbung giebt, rührt daher, daß das ſalzſ. Eiſen gelb iſt, welche Farbe ſich mit der blauen des ſalzſ. Kobalts miſcht. Man gründet darauf das intereſſante Spiel, eine Landſchaft bald mit grünen, bald mit unbelaubten Bäumen erſcheinen zu laſſen. — Die Bereitung dieſer Tinte lehrte im J. 1705 ein deutſches Frauenzimmer; im Jahr 1737 Prof. Teichmann in Jena, und 1744 machte ſie der Franzoſe Hellot bekannt, den ſie ein deutſcher Künſtler gelehrt hatte.

Kobalt in Schwefelſ. aufgelöſt, giebt nach Heyer eine ſympathetiſche Tinte, deren Züge durch Erhitzen röthlich werden, aber beim Erkalten nicht wieder verſchwinden; Kobalt in Eſſig aufgelöſt und etwas Salpeter zugeſetzt, eine Tinte, deren Züge ſchön roſenfarb werden.

Ilſemann bereitete eine ſympathetiſche Tinte, indem er einen Th. Kobaltoxyd mit 16 Th. Eſſig kochte, bis nur 4 Th. der Flüſſigkeit übrig blieben, die roſenroth gefärbte Auflöſung ſeihte, bis auf die Hälfte einbunſtete und ½ Th. Kochſalz zuſetzte. Die damit gemachten Schriftzüge wurden in der Wärme blau und verſchwanden in der Kälte. Nahm er mehr Kochſalz, ſo blieben ſie beim Erkalten röthlich gefärbt.

b) Mit verdünnter Schwefelſ. Die damit gemachten Zü-

ge werden in der Hitze ſchwarz, indem die Säure das Papier verkohlt. Sie greifen es aber mit der Zeit auch in der Kälte an.

3) **Mit Körpern, die unter Waſſer ſichtbar werden. Salpeterſaures Wismuth oder Queckſilber.** Man löſt eines dieſer Salze in Waſſer auf und ſchreibt damit; die Züge ſind unſichtbar: taucht man das Papier unter Waſſer, ſo wird es durchſichtig, die Schriftzüge bleiben aber weiß.

Die mit ſalpeterſaurem Queckſilber gemachten Züge werden überdieß durch Beſtreichen mit Auflöſungen von reinem Kali rothgelb und blau, von ſchwefelſaurem Kali blaßgelb, und durch Goldauflöſung braun.

4) **Mit Bleyzucker und Beguinſchem Geiſte** (Th. III. S. 558). Man ſchreibt mit einer Aufl. von 1 Th. Bleyzucker in 6 Th. Waſſer und ſetzt die Züge den Dämpfen des Beguinſchen Geiſtes aus, wo ſie dann ſchwarz erſcheinen. Auch das Ueberſtreichen dieſer Züge mit der Auflöſung von Schwefelwſſſt. oder von Schwefelleber macht ſie erſcheinen, ſo wie andrerſeits ſtatt der Bleyzuckerauflöſung auch die Auflöſungen der meiſten andern Salze der 4 letzten Abſchnitte mit der Schwefelleberaufl. ſympathetiſche Tinten geben; und zwar werden die Aufl. von Bley, Queckſilber, Wismuth in Salpeterſäure ſchwarz damit, die von Gold dunkelroth, die von Silber blaßgelb.

5) **Mit Galläpfelauszug oder blauſaurem Kali und Eiſenaufl.** Man ſchreibe mit Galläpfelaufguß oder einer Aufl. von blauſ. Kali in W. und überſtreiche die Züge, wenn ſie ſichtbar werden ſollen, mit einer Eiſenaufl. (z. B. von Eiſen in Eſſig aufgelöſt oder von Eiſenvitriol). Die mit Galläpfelaufguß gemachten werden ſchwarz, die mit der Aufl. von blauſ. Kali (durch Bildung von Berlinerblau) blau. Statt der Eiſenſalze laſſen ſich auch viele andre Salze anwenden, mit denen Gallusſ. und Gerbſtoff oder blauſaures Kali farbige Niederſchläge geben (ſiehe die Anwendung dieſer Subſtanzen als Reagens). —

6) **Mit Benzoeſäure.** Die mit der Aufl. dieſer S. geſchriebenen Züge werden gelb, wenn man ſie den Dämpfen der rauchenden Salpeterſ. ausſetzt.

7) **Mit blauem Vitriol und Ammoniak.** — Die mit einer geſättigten Aufl. des blauen Vitriols in W. geſchriebenen Züge erſcheinen mit blauer Farbe, ſobald man ſie über Ammoniakflüſſigkeit hält.

Rhabarbarin.*)

Literatur. — Trommsd. in ſ. Journ. f. Pharm. III. St. 1. 166. — Pfaff in ſ. mat. med. III. 23. — Hornemann in Berl. Jahrb. 1822. 270).

2505. Dieß war ein früher von Trommsd. und Pfaff als eigenthümlich aufgeführter Stoff, den ſie in der Rhabarberwurzel fanden. Pfaff ſtellte ihn ſo dar, daß er die Wurzel mit W. auszog, abdampfte, den Rückſtand wieder in W. aufnahm, wobei gewöhnlich ein kleiner Rückſtand bleibt, die wäßrige Aufl. vorſichtig zur Extractdicke brachte, den Rückſtand mit möglichſt waſſerfreiem Alkohol auszog und dieſen abdunſtete. — Nach Hornemanns neuern Verſuchen jedoch iſt dieſer Stoff eine Zuſammenſetzung von etwas gelbem Farbſtoff Henrys (der ſelbſt noch eine zuſammengeſetzte Subſtanz iſt (ſ. Farbſtoffe), von Schleimzucker, dem etwas eines Kalkſalzes anhängt, von Extractivſtoff und Harz.

Eiſengraufällender Stoff der Früchte von Syringa communis.

Literatur. — Petroz und Robinet in Journ. de pharm. X. 150.

2506. Die alkaliniſche Fl., welche (2602;2)) durch Ueberſättigen mit Ammoniak entſtanden iſt, wird, nachdem ſie vom Niederſchlage abfiltrirt worden, mit Schwefelwſſſt. behandelt, vom gebildeten Schwefelbley abfiltrirt und abgedampft, wo eſſigſ. Ammoniak, mit der in Rede ſtehenden Subſtanz zurückbleibt. Es iſt nicht angegeben, wie dieſe von dem Salze getrennt wurde. — Sie erſcheint nach dem Trocknen als ein ſehr glänzender brauner Ueberzug, welcher die Eiſenſalze von verſchiednen Oxydationsſtufen reichlich ſchmuziggrau fällt. Die genannten Chemiker überzeugten ſich, daß dieſe Eigenſchaft nicht auf Gegenwart eines ſchwefelwſſſtſ. Salzes beruhe, verſichern auch, dieſen Stoff auf mehrfache Art immer mit der nämlichen Eigenſchaft dargeſtellt zu haben; haben ihn übrigens nicht weiter beſchrieben.

Ulmin, Moderſtoff, oder Humusſäure.

Literatur. — Vauquelin in Ann. de Ch. t. XXI. 44. — Th. Sauſſure in Gehl. N. a. J. IV. 684. — Einhof, ib. VI.

*) Dieß Rhab. Trommsdorffs iſt nicht mit dem problematiſchen Alkaloid S. 526 zu verwechſeln.

381. — Braconnot ib. IX. 132; — ferner in Ann. de Ch. LXXX. 289; — ferner in Ann. de Ch. et de Phys. XII. 189; auch in Schweigg. J. XXVII. 344. — Döbereiner in zur pneumat. Chem. III. 55. IV. 99. — Sprengel in Kaſtn. Archiv. VII. 163. und VIII. 145.

2507. Das Ulmin ſteht in mehrerer Hinſicht dem Gerbſtoff und der Gallusſäure nahe, und wird von Döbereiner und Sprengel ſelbſt für eine Säure gehalten; auch wäre es nach ſeinen Eigenſchaften vielleicht ſchicklicher geweſen, es wirklich unter den Säuren zu betrachten.*) Von dem Verhältniß ſeiner Zuſammenſetzung zur Gallusſäure, und ſeiner Bildung aus Gallusſ. unter Einfluß des Erſts und Ammoniaks iſt ſchon (S. 224) die Rede geweſen. Die neueſten und ausführlichſten Unterſuchungen über das Ulmin verdanken wir Sprengel.

2508. Die gewöhnlichſte Bildung des Ulmins iſt die durch Verweſen der Holzfaſer, auch wohl anderer organiſchen Subſtanzen. Sonſt bildet es ſich durch Einwirkung von Alkalien auf Holzfaſer. Nach Braconnots neuern Unterſuchungen macht es auch einen Beſtandtheil des Rußes aus, und gehört ſomit zu den Producten der unvollſtändigen Verbr. der Holzfaſer.

2509. Es wurde zuerſt von Vauquelin bei Gelegenheit der Analyſe einer braunen Ausſchwitzung aus der Ulmenrinde entdeckt, und hat hienach ſeinen Namen erhalten. Im Allgemeinen iſt es gefunden worden:

1) Im Humus oder der Dammerde (ſiehe Anhang zum Ulmin). 2) Im Torf, deſſen Hauptmaſſe es neben unzerſetzter Holzfaſer bildet (Einhof). — 3) Im bituminöſen Holze (Jameſon in Scherer J. VII. 419). — 4) In der krankhaften, zu einem ſchwarzen Gummi erhärtenden, Ausſchwitzung vieler Bäume; welche Ausſchwitzung früher unmittelbar von Klaproth als näherer Pflanzenbeſtandtheil aufgeführt wurde (in Gehl. N. a. J. IV. 329) bis Smithſon zeigte, daß es eine Verb. von Kali mit einer Materie ſey, die zwar von ihm für harzartiger Extractivſtoff ausgegeben wird, von Gmelin jedoch für unſer Ulmin erkannt wird.**) Smithſon

*) Ich würde dieß unſtreitig gethan haben, wenn Sprengels ausführlichere Unterſuchungen über die Humusſ. ſchon erſchienen wären, als ich derſelben noch einen Platz unter den Säuren anweiſen konnte. Uebrigens verdient ſie wegen mehrerer Eigenſchaften immer noch ihren Platz in dieſem Abſchnitte. Ihre Nichtkryſtalliſirbarkeit, ihre Farbe und andre Eigenſchaften unterſcheiden ſie ſehr nahmhaft von andern vegetabiliſchen Säuren, und es ſcheint faſt nicht einmal, als ob ein allgemeines Geſetz der Sättigungscapacität für ſie Statt fände.

**) Klaproth unterſuchte das ausgeſchwitzte Product aus dem Stamme einer alten, bei Palermo wachſenden, Ulme (Ulmus nigra?). Es hatte

fand dieſe Ausſchwitzung auch in einer engliſchen Ulme und zwar hier reicher an Kali. Thomſon in ſ. Ann. II. 11. und 395. erhielt ähnliche Subſtanzen, jedoch frei von Kali, von einer Eiche und einer Roßkaſtanie; Berzelius, (in Thomson Annal. II. 314) fand ähnliche Materien in den meiſten Baumrinden, namentlich der Fichte (pinus sylv.) und in der Chinarinde, und Braconnot in der Rinde von Salix fragilis. — 5) Im Ruße; und zwar zu 30,2 p. C. im gemeinen Flatterruße, blos zu $\frac{1}{2}$ p. C. im Kienruße. Nach Braconnot ganz identiſch mit dem durch Schwefelſ. aus Holzfaſer erhaltenen Ulmin.

2510. Bereitung. — Die frühern Beobachter begnügten ſich, vermodertes Holz, Torf, gemeine oder ſaure Dammerde u. ſ. w. mit der Aufl. von kohlenſaurem Kali*) auszuziehen, und das Ulmin oder die Humusſ. aus dieſer alkaliſchen Aufl. durch nicht überſchüſſig zugeſetzte verdünnte Mineralſ. zu fällen, darauf gut auszuſüßen. Ein ſorgfältigeres Verfahren zur Darſtellung des reinen Ulmins auf dieſem Wege hat Sprengel angegeben, das wir hier, nebſt Braconnots Verf. zur Darſtellung aus der Holzſubſtanz folgen laſſen, indem wir hinſichtlich Döbereiners Darſtellung aus Gallusſ. auf (1586) verweiſen.

1) Nach Sprengel aus Torf. — Der lufttrockne Torf wird möglichſt fein pulveriſirt, 24 Stunden lang mit verdünnter Salzſ. digerirt,**) hierauf auf ein Filtrum gegeben, gut ausgeſüßt, dann

---

eine ſchwarze Farbe, war hart, von Außen und auf dem Bruche ſehr glänzend, ſah gepulvert braun aus, zergieng leicht auf der Zunge ohne merklichen Geſchmack, brauchte wenig W. zur Aufl., welche klar, aber braun, ins Schwärzliche neigend iſt, und ſelbſt zur Extractdicke abgedampft nicht im Geringſten ſchleimig oder klebrig wird. Löſt ſich gepulvert nicht in Alkohol oder Aether auf, theilt ihnen auch keine Farbe mit; wird durch Alkohol aus der wäßrigen Aufl. gefällt. Salpeterſ. und liquides Chlor bringen in der wäßrigen Aufl. dunkle Niederſchläge hervor. In einem Tiegel über dem Feuer erhitzt verzehrte ſich die Subſtanz ohne merklichen Rauch, brannte nur einige Augenblicke mit einer kleinen Flamme und ließ eine ſchwammige, aber ziemlich feſte Kohle zurück. Nach Smithſon enthält dieſe palermitaniſche Ausſchwitzung noch $\frac{1}{8}$ Kali und ſeine wäßrige Löſung läßt bei Zuſatz jeder S. eine Materie fallen, welche eben unſer Ulmin zu ſeyn ſcheint. Sie iſt nach dem Trocknen glänzend, in Maſſe ſchwarz, in Stückchen mit rother Farbe durchſcheinend, verbrennt mit Flamme, löſt ſich leicht in Kalilauge.

*) Aetzendes Kali iſt deßhalb nicht anzuwenden, weil dieſes Kieſelerde auflöſet, welche beim Zuſatz der Mineralſäure dann mit niedergeſchlagen wird.

**) Die Behandlung mit Salzſ. wird vorgenommen, theils um dadurch die, im Torf etwa befindlichen, freien Baſen fortzuſchaffen, größtentheils aber, um die Baſen, welche mit Ulmin oder Humusſ. verbunden darin vorkommen, ſo viel als möglich davon zu trennen, indem ſich die humusſ. Salze in dem Alkali, mit welchem die Torfſubſtanz nachher behandelt werden muß,

mit Ammoniakfl. mehrere Tage lang in einem wohl verſchloſſenen Gefäße digerirt. Die ſchwarzbraune Fl. wird hierauf mit mehrerem W. verdünnt und dann filtrirt, wo auf dem Filtrum Kieſelerde, Quarzſand und ein Theil nicht aufgelöſter Torfſubſtanz, mit Pflanzenfaſern vermiſcht, bleibt. Das Filtrat wird nun unter ſtetem Umrühren mit Salzſ. ſo lange verſetzt, bis es ſtark ſauer reagirt, und ſo einige Tage ruhig ſtehen gelaſſen, damit die vom Ammoniak aufgelöſten humusſauren Salze ihrer Baſen durch die Salzſ. beraubt werden. Dieß geſchieht vollkommen mit dem humusſ. Kalk, der humusſ. Magneſia, und dem humusſ. Mangan, nicht ſo aber mit dem humusſ. Eiſen und der humusſ. Thonerde, weil beide Baſen eine ſo große V. zur Humusſ. beſitzen, daß ſie, einmal damit vereinigt, ſich äußerſt ſchwierig davon trennen laſſen, und auch Erwärmung nutzt nichts.

Die ſauer reagirende Fl., in welcher ſich das Ulmin oder die Humusſ. in Geſtalt brauner Flocken ausgeſchieden hat, wird nun filtrirt und Anfangs mit kaltem, zuletzt aber mit warmen W., mehrere Tage lang ausgeſüßt. Dieſes Ausſüßen muß lange fortgeſetzt werden, weil die Humusſ. die überſchüſſige Salzſ., wodurch ſie vom Ammoniak geſchieden wird, ſehr feſt hält. Die endliche Abweſenheit der Salzſ. kann nur dadurch ausgemittelt werden, daß man etwas Humusſ. vom Filtrum nimmt, dieſelbe mit ſalpeterſ. Silber vermiſcht, das Gemeng zur Trockniß verraucht, einäſchert und den Rückſtand mit Salpeterſ. behandelt. Bleibt kein Chlorſilber zurück, löſet ſich vielmehr der erhaltene Körper gänzlich in der Salpeterſ. auf, ſo kann man natürlich auf völlige Abweſenheit der Salzſ. ſchließen. Prüft man dagegen nur das Ausſüßewaſſer mit ſalpeterſ. Silber auf Salzſ. ſo fällt außer dem Chlorſilber auch jedesmal humusſ. Silber mit nieder; denn die Humusſ. löſet ſich, ſobald nur wenig Salzſ. gegenwärtig iſt, im Ausſüßwaſſer auf, und man gelangt mithin auf dieſe Weiſe zu keinem ſichern Reſultate.

Will man die Humusſ. nicht im hydratiſchen, ſondern im trocknen Zuſtande, gewinnen, ſo hat man nicht nöthig, das Ausſüßen ſo lange fortzuſetzen; man trocknet in dieſem Falle die von Salzſ. ziemlich befreite Humusſ., pulveriſirt ſie und kocht ſie einigemal mit W. aus.

Um die Humusſ. von den letzten Antheilen des Eiſenoxyds und der Thonerde, welche ſie jetzt noch zurückhält, zu trennen, löſet man

---

auflöſen, und dann, beim Zuſatz der Mineralſ., als ſaure humusſ. Salze mit der Humusſ. niederfallen.

ſie in einer Auſl. von kblſ. Natron auf, ſetzt W. hinzu und filtrirt, wo etwas Eiſenoxyd und Thonerde auf dem Filtrum bleibt. Zu der durchgelaufenen ſchwarzbraunen Fl. wird Salzſ. unter beſtändigem Umrühren ſo lange geſetzt, bis die S. vorherrſcht, hierauf das Ganze 24 Stunden ruhig ſtehen gelaſſen, während welcher Zeit ſich die Humusſ. in braunen Flocken zu Boden ſenkt, dann filtrirt und die auf dem Filtrum zurückgebliebene Humusſ. gut ausgeſüßt; durch welches Verf. die Humusſ. ſo rein erhalten wurde, daß 1 Gramme derſelben beim Verbrennen nur einen unwägbaren Rückſtand ließ, beſtehend aus Eiſenoxyd und Kieſelerde, welche letztere durch das dabei angewendete W. oder durch das kblſ. Natron hineingekommen ſeyn mußte.

Es erhellt übrigens, daß die Humusſ. um ſo reiner werden muß, je weniger der Humus, aus welchem man ſie darſtellt, Faſer enthält; weßhalb der durch Fäulniß der Mooſe entſtandene, Humus auch die reinſte Humusſ. liefert.

Uebrigens iſt die beſondre Erſcheinung zu bemerken, daß, ſo lange die auf dem Filtrum befindliche Humusſ. noch mit derjenigen S. verunreinigt iſt, mit welcher ſie aus ihrer Verb. mit Kali oder Amm. gefällt wurde, ſo lange läuft auch das Ausſüßwaſſer ungefärbt durch; ſo wie aber dieſe S. mehr und mehr verſchwindet, löſet ſich auch die Humusſ. in W. auf und färbt daſſelbe weingelb. Je länger das Ausſüßen fortgeſetzt wird, um ſo größer wird auch die Auflöslichkeit der Humusſ., bis ſie zuletzt das W. ganz braun färbt.

2) Nach Braconnot mittelſt Kali aus Holz. — Man erhitzt Aetzkali mit einem gleichen Gewicht Sägeſpäne und etwas W. in einem ſilbernen oder eiſernen Tiegel unter beſtändigem Umrühren. Es tritt ein Zeitpunct ein, wo die ſämmtlichen Holztheile ſich erweichen und beinahe augenblicklich ſich unter Aufblähen auflöſen. Man nimmt nun den Tiegel ſogleich vom Feuer und gießt Waſſer hinein, wo dann die Maſſe ſich ſehr leicht löſt, bis auf einen kleinen Rückſtand von Kieſelerde, Kblſ. und phosphorſ. Kalk und eine Spur vegetab. Subſtanz.

Die braune Auſl. enthält das Ulmin mit Kali verbunden; und durch eine S. läßt ſich dann das Ulmin leicht in Geſtalt eines braunen voluminöſen Niederſchlags abſcheiden, der nur noch ſorgfältig ausgeſüßt werden muß. Auf dieſe Weiſe kann man aus Sägeſpänen vermittelſt Aetzkali mehr als ein Viertheil ihres Gewichts trocknes künſtliches Ulmin darſtellen. Alte Leinwand giebt dieſelben Reſultate; nur entwickelt ſich dabei auch W. nebſt etwas empyreumatiſchem Oel. — Ganz frei von Oxyd-Beimengungen erhält man jedoch durch dieß Verfahren das Ulmin nicht, wie ſich aus dem Rückſtand beim Verbrennen ergiebt.

2512. Eigenſchaften. — Die Humusſ. oder das Ulmin*) ſtellt im feuchten Zuſtande eine ſchlüpfrige, ſchwarzbraune Maſſe dar, von außerordentlich ſtark waſſerhaltender Kraft, indem 100 Gewichtstheile beim Trocknen nur 5 Gthle Humusſ. zurücklaſſen. Sie verliert dieſes W., das ſie vielleicht zum Theil im Hydratzuſtande beſitzt, ſchon bei 60° R. Sie ſchrumpft dabei ſehr zuſammen und zerfällt in größere und kleinere unregelmäßige Stücke, die ſowohl äußerlich als innerlich auf ihrem muſchligen Bruche glänzend ſchwarz, dem Gagat ähnlich, ſind.

Während des Austrocknens findet, wenn dieſes bei 80° R. geſchieht, weder Gasabſorption, noch irgend eine Gasentwicklung Statt. Die Humusſ. iſt nicht fähig zu kryſtalliſiren, wie vorſichtig man auch das W., worin ſie aufgelöſt iſt, verdunſten mag. — Sie zieht, bei 80° R. getrocknet, begierig die Feuchtigkeit der Atm. an, ohne jedoch flüſſig zu werden, oder ſich zu erweichen, iſt mithin nur durch Capillarität hygroſkopiſch. Im feuchten Zuſtande röthet ſie Lackmuspapier, welche Eigenſchaft durch einige Erwärmung zunimmt. Sie beſitzt einen ſäuerlichen, hintennach zuſammenziehenden Geſchmack. Im feuchten Zuſtande längere Zeit der L. ausgeſetzt, zerſetzt ſie ſich; es bildet ſich durch Srſtabſorption kblſ. Gas und zugleich entſteht auf ihrer Oberfläche eine Schimmelhaut.

Das Ulmin aus ſaurer Dammerde erſcheint nach Einhof als ein dunkelbraunes nicht ſaures Pulver; das aus den Wurzeln eines ſehr alten Baums nach Braconnot in ſchwarzen glänzenden Schuppen, das aus Torf nach Prouſt (wie nach Sprengel) in braunen Flocken, die beim Trocknen eine ſchwarze glänzende brüchige Maſſe liefern. —

Das künſtliche Ulmin (2) iſt nach Braconnot nach dem Trocknen glänzend ſchwarz wie Gagat, ſpröde und läßt ſich leicht in ſcharfkantige Bruchſtücke zertheilen. Der Bruch iſt glasartig. Es hat keinen Geruch und Geſchmack; röthet im nicht getrockneten Zuſtande erwärmt Lackmus.

2513. Die Humusſ. läßt ſich nicht verflüchtigen. Bei Erhitzen über 90° R. wird ſie zerſetzt. Bei der tr. Deſt. liefert ſie Kblſ., Kblſtoxyd und Kblwſſtgas, Eſſigſ., brenzl. Oel und W., mit Zurücklaſſung einer Kohle, welche gerade halb ſo viel als die angewandte Humusſ. beträgt, ſehr hart, von metalliſchem Glanz iſt, ſchwer verbrennt, und im Fall die Humusſ. rein iſt, keinen Rückſtand läßt. — Im

*) Wo keine andre Autorität angegeben iſt, iſt die Angabe allemal auf das Ulmin nach Sprengels Darſtellung (1) und Beſchreibung zu beziehen.

offnen Feuer verbrennt die Humusſ., auf der Oberfläche ſich etwas erweichend, mit Flamme, unter Ausſtoßung weißer Dämpfe (von brenzl. Oel).

2514. Nach Prouſt liefert das aus dem Torf gezogene Ulmin, ohne ſich zu erweichen, oder an Umfang abzunehmen, ein talgartiges Deſtillat mit Hinterlaſſung von 0,5 Kohle.

Das künſtliche Ulmin bläht ſich nach Braconnot der Lichtflamme ausgeſetzt etwas auf, und brennt mit wenig Flamme. 20 Grammen künſtl. Ulmin aus alter Leinwand gaben durch tr. Deſt. 7 Grammen einer Fl., beſtehend aus 3 Grammen, in Alkohol und Kalilauge in allen Verhältniſſen löslichen, brenzlichen braunen Oels und 4 Grammen einer ungefärbten wäßrigen Fl., welche blos Eſſigſ. und eine Spur öliger Subſt. enthielt. In der Retorte blieben 9,8 Grammen einer Kohle von bronzirtem und iriſirendem Anſehn zurück, welche beim Verbrennen 0,75 Grammen graue Aſche zurückließ, größtentheils beſtehend aus kohlſ. Kalk, aus phosphorſ. und ſchwefelſ. Kalk, aus Kieſelerde und Eiſenoxyd.*)

2515. Iſt die Humusſ. völlig ausgetrocknet, ſo löſt ſie ſich weder in kaltem noch in warmen Waſſer auf. Wird ſie aber anhaltend mit W. gekocht, ſo erfolgt eine geringe Aufl.; daher nur die Cohäſionskraft der tr. Humusſ. der Auflöslichkeit in W. entgegen zu wirken ſcheint. Eben ſo verhält ſich Braconnots künſtl. Humusſ.

Von ſiedendem W. bedarf die feuchte Humusſ. 150 bis 160 Th. zur Aufl., von Waſſer bei 15° R. 2500 Theile, von eiskaltem 6500 Theile. Auch die künſtliche friſch gefällte Humusſ. löſt ſich nach Brac. in 2500 W. mit gelblich brauner Farbe auf, welche Aufl. Blaſen ausſtößt; und ertheilt kochendem W. eine dunkel kaffeebraune Farbe.

Aus der Aufl. in warmen W. ſcheidet ſich die Humusſ. beim Erkalten nicht wieder ab, außer wenn es gefriert, wo ſie ſich in Geſtalt eines ſchwarzbraunen Pulvers abſondert, und dann, eben als wenn ſie durch Austrocknen ihres Waſſergehalts beraubt worden wäre, in kaltem und warmen W. unaufl. iſt.

Wenn man die concentrirte oder die in ſiedendem W. gelöſte Humusſ. filtrirt, ſo bleibt ein geringer Theil derſelben auf dem Filtrum und die durchlaufende Fl. iſt etwas heller gefärbt. Das Papier ſcheint

---

*) Vermodertes Holz, welches außer dem Ulmin eine, in Kali unauflösliche, der Steinkohle im Aeußern ähnliche, Materie enthält liefert: 1 Vol. kohlſ. Gas gegen $2\frac{1}{2}$ Vol. brennbares Gas, W., zum Theil mit Ammoniak geſättigte Eſſigſ., brenzl. Oel und 0,425 Kohle, welche 0,12 gelbliche, aus kohlſ. und phosphorſ. Kalk, Thonerde, Kieſelerde, Eiſenoxyd und Manganoxyd beſtehende, keine Spur von Kali, Salzſ. und Schwefelſ. enthaltende, Aſche liefert (Braconnot).

hiebei wie die Holzkohle zu wirken; wenn man nämlich dieſe in gepulvertem Zuſtande mit der in W. aufgelöſten Humusſ. ſchüttelt und hierauf filtrirt, ſo läuft das W. völlig ungefärbt durch, mit Verluſt aller Humusſ. Bringt man die wäßrige Aufl. der Humusſ. in den Voltaiſchen Kreis, ſo ſondert ſich die Humusſ. am poſitiven Pole in Geſtalt eines ſchwarzbraunen Pulvers aus.

2516. Die Humusſäure (auch die künſtliche nach Brac.) löſet ſich, ſo lange ſie ſich im feuchten Zuſtande befindet, ziemlich leicht in Alkohol auf; iſt ſie aber bei 80° R. getrocknet, ſo erfolgt die Aufl. ſelbſt in erwärmten Alkohol nicht. — Die an der L. verdampfende alkoholiſche Löſung der künſtl. Humusſ. erzeugt nach Brac. Häute von körnigem Gefüge.

2517. Wird Chlorgas durch W. geleitet, in welchem Humusſ. aufgelöſt oder ſuspendirt iſt, ſo erfolgt eine Entfärbung derſelben; es bildet ſich ein weißer harzähnlicher zu Boden ſinkender Körper. — Jod verhält ſich gegen die Humusſ. völlig indifferent.

2518. Auch khlſ. Gas, durch W. geleitet, in welchem Humusſ. aufgelöſt oder ſuspendirt iſt, bewirkt nicht die geringſte Veränderung. Sonſt ſcheiden alle mineraliſchen Säuren bis auf die Phosphorſ. die Humusſ. aus ihrer Aufl. in W. unter Geſtalt brauner Flocken, am vollſtändigſten die Schwefelſ. —

Schwefelwſſtſ. und ſchwefelwſſtſ. Salze, Eſſigſ., Kleeſ., Citronenſ., Gallusſ., Benzoeſ., Bernſteinſ., Gerbſtoff ſcheiden ſie nicht aus ihrer wäßrigen Aufl., färben aber dieſe dunkler.

2519. Bei Behandlung der künſtl. Humusſ. mit dem 6fachen Gewicht Salpeterſ. von 38° B., Abdampfen zur Honigdicke, Verdünnen mit W. und Filtriren blieb auf dem Filtrum ein braunes bittres Pulver zurück (vergl. den neunten Abſchnitt), während das Filtrat künſtl. Gerbſtoff und Sauerkleeſ. enthielt. — Conc. Schwefelſ. löſt die Humusſ. nach Brac. leicht zu einer dunkelbraunen Fl. auf, welche durch W. zerſetzt wird. Bei langſamen Abdunſten dieſer Fl. an der L. bildet ſich an der Oberfläche ein Häutchen von körnig kryſtalliniſchem Gewebe; bei raſcher Abdampfung erhält man einen ſchwarzen glänzenden harzähnlichen Rückſtand. — Nach Sprengel wird die Humusſ. von conc. Schwefelſ. unter Entwicklung eines moſchusartigen Geruchs verkohlt.

Behandelt man die trockne Humusſ. mit Schwefelſ. und Manganperoxyd, ſo erhält man nur Khlſ.

Von der Wirkung der Humusſ. auf die Baſen und Salze wird erſt bei den humusſ. Salzen die Rede ſeyn.

2520. Durch Leim, Eiweis, Stärkmehl, Schleim, Gummi, Zu-

der erleidet die wäßrige Aufl. der Humusſ. keine Veränderung. Sie zerlegt auch nicht die Seife.

Nach Braconnot ſchlägt das künſtliche Ulmin aus einer Aufl. von reiner Gallusſ. mit etwas Gallert ſogleich eine braune klebrige und etwas elaſtiſche Subſtanz nieder, die in einem Uebermaaß von Gallert ſich wieder auflöſt.

2521. Zuſammenſetzung. — Nach Döbereiner beſteht das Ulmin aus 2 At. Kblſt., 2 At. Srſt. und 1 At. Wſſt. oder läßt ſich betrachten als Gallusſ., die noch einmal ſo viel Srſt. aufgenommen, als erforderlich iſt, allen ihren Wſſt. in W. zu verwandeln. — Nach Sprengels frühern Verſuchen ſollte die Humusſ. aus 55 Kblſt., 5 Wſſt., 40 Srſt.; nach ſeinen ſpätern aus 58,00 Kblſt., 2,10 Wſſt., 39,90 Srſt. beſtehen, doch geſteht er ſelbſt, daß ihm keine genaue Beſtimmung geglückt ſey.

Ueber die Wirkung der Humusſ. auf die Vegetation werden wir nach Betrachtung der humusſ. Salze einiges beibringen.

Verbindungen des Ulmins mit Baſen oder humusſaure Salze.

2522. Sämmtliche nachſtehende Unterſuchungen rühren, (mit Ausnahme einiger beſonders bezeichneten von Braconnot über das künſtliche Ulmin) von Sprengel her.

Die Humusſ. beſitzt eine ſehr bedeutende V. zu den Baſen. Sie wird durch alle Salze, welche eine Erde, oder ein Oxyd der vier letzten Abſchnitte (eigentlich ſogenanntes Metalloxyd) zur Baſis haben, aus ihrer wäßrigen Aufl. gefällt, indem ſie ſich mit dem Oxyd zum humusſ. Salze verbindet. Auch die Kblſ. wird von der Humusſ. aus ihren Verbindungen mit Alkalien und Magneſia ausgetrieben. Kalk- Magneſia- und Barytwaſſer gaben in der verdünnten Aufl. der Humusſ. keine Niederſchläge; denn die ſich dabei bildenden humusſ. Salze bleiben im W. aufgelöſt. Wendet man dagegen conc. Humusſ. an, ſo erfolgt eine theilweiſe Fällung; denn die entſtehenden humusſ. Salze bedürfen ein gewiſſes Maaß W., um ſich in Aufl. zu erhalten.

Nach Braconnot entſteht in der heißen wäßrigen Aufl. der künſtl. Humusſ. durch ſalpeterſ. Queckſilber oder Bley ſogleich ein brauner Niederſchlag mit gänzlicher Entfärbung der Fl.; auch durch ſalpeterſ. Silber, ſchwefelſ. Eiſenoxyd, ſalpeterſ. Baryt, eſſigſ. Thonerde, ſalzſ. Kalk und Kochſalz wird die Aufl. gefällt, doch erſcheinen die Niederſchläge hier erſt

nach einiger Zeit. — Sprengel beobachtete bei ſeiner Humusſ. vom Kochſalz keine Fällung, und ſchiebt die von Braconnot beobachtete auf Verunreinigung der S. oder des Kochſalzes.

2523. Bereitung der humusſ. Salze. — Die humusſ. Salze laſſen ſich ſowohl durch directe Verb., indem man die wäßrige Aufl. der Humusſ. mit Baſen zuſammenbringt, als durch doppelte Zerſ. mittelſt humusſ. Kali, Natron oder Ammoniak bereiten. Im erſten Fall erhält man baſiſche, neutrale oder ſaure humusſ. Salze, je nachdem man die Baſis oder die S. in größerer oder geringerer Menge anwendet. Bei der doppelten Zerſ. muß man, um kein baſiſches Salz zu erhalten, lieber etwas weniger von dem Salze des Oxyds nehmen, mit dem die Humusſ. verbunden werden ſoll, als zur vollſtändigen Zerſetzung beider Salze hinreicht.

2524. Eigenſchaften. Kein humusſ. Salz iſt der Kryſtalliſation fähig. Im feuchten Zuſtande ſtellen die humusſ. Salze, die eine Erde oder ein Oxyd eines der vier letzten Abſchnitte enthalten, eine braune oder ſchwarzbraune ſchlüpfrige Maſſe dar, deren waſſerhaltende Kraft der der Humusſ. gleich kommt. Werden ſie bei 80° R. getrocknet, ſo ſchrumpfen ſie außerordentlich zuſammen, nehmen größtentheils eine intenſiv ſchwarze Farbe an, zerfallen in kubiſche kleinere und größere Stücke und erhalten einen lebhaften Glanz, ſo daß ſie den Steinkohlen gleichen.

2525. Werden die humusſ. Salze im trocknen Zuſtande der Deſt. unterworfen, ſo geben ſie dieſelben Producte, welche auch die Humusſ. bei der tr. Deſt. liefert (1576 ff.); die zurückbleibenden Kohlen enthalten aber keine Oxyde mehr, ſondern Metalle. Das humusſ. Kali liefert Kaliumkohle; der humusſ. Kalk Calciumkohle und ſo bei den andern Salzen. Man kann ſich leicht hievon überzeugen, indem man ſolche Kohle in W. wirft, wo ſich Wſſſtgas entwickelt oder in Salpeterſ., wo oxydirtes Stickgas entweicht. Jedoch iſt keine dieſer Metallkohlen pyrophoriſch, vermuthlich wegen des großen Kohlengehalts. Alle, durch tr. Deſt. der humusſ. Salze erhaltene, Metallkohlen leiten die El. — Sie ſind mit metalliſchen Farben angelaufen und laſſen ſich wegen bedeutender Härte nur ſchwer pulvern.

2526. Im offnen Feuer verbrennt laſſen die humusſ. Salz nur die Oxyde oder kblſ. Salze zurück.

Setzt man ſie im feuchten Zuſtande lange der Einwirkung der Luft aus, ſo erleiden ſie zum Theil eine Zerſetzung; es entwickelt ſich kohlenſ. Gas, und es entſteht höchſt wahrſcheinlich Waſſer. Zuerſt bilden ſich hiebei aus den ſauren Salzen neutrale, und aus dieſen dann baſiſche Salze. Von dieſer Zerſetzung ſind jedoch das humusſ. Kali,

Natron und Ammoniak ausgenommen. Diejenigen humusſ. Salze, welche Baſen enthalten, die eine große Verwandtſchaft zur Kohlenſ. beſitzen, verwandeln ſich dabei zum Theil auch in kohlenſ. Salze; ſo der humusſ. Kalk. Bei der Zerſetzung werden ſie von einer Schimmelhaut überzogen.

Im trocknen Zuſtande ziehen ſie Feuchtigkeit aus der Luft an, ohne zu zerfließen, oder ſich zu erweichen; ſie wirken folglich auf die atmoſphäriſche Feuchtigkeit nur durch ihre Haarröhrchenkraft.

2527. Die baſiſch humusſ. Salze von Thonerde und Eiſenperoxyd ſind in W. unaufl.; die baſiſch humusſ. Salze von Magneſia, Kalk, Baryt äußerſt wenig, die von Kali, Natron und Ammoniak leicht aufl. in W. — Auch von den neutralen humusſ. Salzen ſind blos die von Kali, Natron und Ammoniak in W. leicht aufl., nächſtdem am auflöslichſten noch die neutr. humusſ. Magneſia. (Vgl. die einzelnen Salze).

Alle humusſ. Salze, bis auf das humusſ. Amm., Kali und Natron verlieren ihre Auflöslichkeit in kaltem W., ſobald man ſie bei 80° R. trocknet; erlangen dieſelbe jedoch durch anhaltendes Kochen mit W. wieder; verhalten ſich alſo in dieſer Hinſicht gerade ſo, wie die Humusſ. ſelbſt.

Läßt man W., welches ein humusſ. Salz enthält, gefrieren, ſo erfolgt vollſtändige Zerſetzung. So ſondert ſich z. B. Kalk, Magneſia, Baryt in Geſtalt eines weißen Pulvers ab, welches Khlſ. aufgenommen hat, und die Humusſ. ſcheidet ſich als ein in W. jetzt unlösliches Pulver ab.

2528. Alle in W. gelöſten neutralen humusſ. Salze laſſen ſich mit einander vermiſchen, ohne daß ſich etwas niederſchlägt. — Setzt man die Aufl. eines humusſ. Salzes der Wirkung der Voltaiſchen Säule aus, ſo lagert ſich die Humusſ. als ein ſchwarzbraunes Pulver um den poſitiven, die Baſis, ſobald ſie im W. unaufl. iſt, um den negativen Pol ab.

Die humusſ. Salze ſind weder im trocknen noch feuchten Zuſtande in Alkohol löslich; auch nicht bei Anwendung von Wärme.

2529. Ein Strom k h l ſ. G a s bewirkt keine Veränderung in der Löſung der humusſ. Salze. Sonſt werden die humusſ. Salze durch M i n e r a l ſ ä u r e n zum Theil vollſtändig zerſetzt, zum Theil nur in ſaure Salze verwandelt, ſo das von Eiſen.

2530. Die humusſ. Salze, welche eine Erde oder ein Oxyd der vier letzten Abſchnitte enthalten, ſind ſämmtlich in den ätzenden, nur zum Theil auch in den khlſ. Alkalien aufl. Das Amm. zeichnet ſich in dieſer Hinſicht beſonders aus. — Das wäßrige khlſ. Kali und Na-

tron zerlegt jedoch manche humusſ. Salze vermöge doppelter Zerſ., ſo die in Waſſer gelöſten humusſ. Salze von Kalk und Baryt.

2531. Die Sättigungscapacität der Humusſ. iſt noch nicht genau beſtimmt. Sprengel ſelbſt bemerkt, ſo oft er auch dieſelben Salze dargeſtellt, habe ſich doch immer eine, wenn auch nur geringe Abweichung in ihrer Zuſammenſetzung gezeigt. Und verſucht man nach der von ihm angegebenen Zuſammenſetzung der verſchiednen Salze die Sättigungscapacität zu berechnen, ſo erhält man ebenfalls ganz von einander abweichende Reſultate.

Im Folgenden werden wir nun die von Sprengel unterſuchten neutralen humusſ. Salze näher betrachten.

2532. Humusſ. Kieſelerde. — Mit der Kieſelerde geht die Humusſ. keine Verb. ein; denn ſetzt man Kieſelerde zu in Waſſer gelöſeter Humusſ., ſo ſcheidet ſich die Kieſelerde als eine gallertartige Subſtanz aus der Fl., und dieſe färbt ſich vermöge Bildung von humusſ. Kali etwas dunkler. Eben ſo wenig vereinigt ſich die Kieſelerde mit der Humusſ. dadurch, daß man beide zuſammen kocht. — Die Kalk- und Magneſiaſilicate werden von der Humusſ. zerlegt; denn behandelt man dieſelben in der Wärme mit aufgelöſter oder in Waſſer ſuspendirter Humusſ., ſo findet man in der filtrirten Fl. humusſauren Kalk oder Magneſia.

2533. Neutr. humusſ. Thonerde. Die Thonerde beſitzt unter den Erden die bei Weitem größte V. zur Humusſ.; denn iſt ſie einmal damit verbunden, ſo hält es ſehr ſchwer, ſie vollſtändig wieder davon ohne Zerſetzung der Humusſ. ſelbſt zu trennen. Behandelt man die humusſ. Thonerde mit Schwefelſ., ſo wird zwar das Salz vollſtändig zerſetzt, allein die Humusſ. zugleich verkohlt.

Die Darſtellung der humusſ. Thonerde geſchieht durch doppelte Zerſ. mit der (2523) bemerkten Vorſichtsmaßregel, um kein baſiſches Salz zu erhalten.

Die neutrale humusſ. Thonerde erfodert 4200 kaltes, etwas weniger warmes W. zur Aufl.; löſt ſich dagegen im feuchten, wie im trocknen Zuſtande in ätzendem Kali, Natron, Ammoniak und deren Carbonaten auf.

Thut man trockne humusſ. Thonerde und Kalkwaſſer in ein wohl verſchloſſenes Gefäß, ſo erzeugt ſich kblſ. Kalk und zugleich bildet ſich auf der Oberfläche der humusſ. Thonerde eine weiße Kruſte, welche aus Thonerde und Kalk beſteht. — Auch das Barytwaſſer verhält ſich gegen die humusſ. Thonerde ſo wie das Kalkwaſſer. — Setzt man Blutlaugenſalz zu in W. gelöſeter humusſ. Thonerde, ſo erfolgt kein Niederſchlag. Eben ſo wenig läßt ſich in der wäßrigen Aufl. die Thonerde durch ſchwefelwſſtſ. Ammoniak

entdecken. — Vermiſcht man ein Eiſenſalz mit der wäßrigen Aufl. der humusſ. Thonerde, ſo erfolgt, wie es ſcheint durch Bildung eines Doppelſalzes, ein vollſtändiger Niederſchlag.

Sprengel fand die humusſ. Thonerde aus 91,2 Humusſ. und 8,8 Thonerde zuſammengeſetzt.

2534. Neutrale humusſ. Magneſia. — Man vermiſcht neutrales humusſ. Alkali unter beſtändigem Umrühren mit ſalzſ. Magneſia, indem man beide Salze ſehr verdünnt anwendet; am beßten in der Wärme. Der größte Theil der humusſ. Magneſia fällt hiebei zu Boden, obwohl auch eine nahmhafte Menge derſelben in W. aufgelöſt bleibt und daſſelbe braun färbt; da ſie ſich in 160 kaltem und 120 heißem (kochenden?) W. auflöſt. Verdunſtet man die in W. gelöſte humusſ. Magneſia bei Luftzutritt, ſo erhält man khlſ. und ſaure humusſ. Magn ... In der wäßrigen Aufl. der humusſ. Magneſia, ſchneller in der verdünnten, als in der concentrirten, erzeugen ſich bei Luftzutritt fadenförmige Gewächſe. Bringt man Thonerde, Kalk oder Eiſenoxyd mit aufgelöſter humusſ. Magneſia zuſammen, ſo erfolgt ein Niederſchlag aus dem zugeſetzten Oxyd und Magneſia mit Humusſ.; ſie wird aber durch die Hydrate von Eiſenoxyd oder Thonerde nicht vollſtändig gefällt.

Durch khlſ. Gas erleidet die Aufl. keine Veränderung, wird übrigens durch die Mineralſäuren vollſtändig zerſetzt. Gegen ätzende und khlſ. Alkalien verhält ſie ſich wie die Aufl. des humusſ. Kalks.

Das getrocknete Salz fand Sprengel aus 93,5 Humusſ. und 6,5 Magneſia beſtehend.

2535. Neutrales humusſ. Kali. — Es läßt ſich durch unmittelbare Vermiſchung der trocknen oder feuchten Humusſ. mit einer Aufl. von khlſ. oder ätzendem Kali darſtellen; mit feuchter erhält man jedoch leicht ein baſiſches Salz.

Im trocknen Zuſtande gleicht das humusſ. Kali beinahe dem humusſ. Ammoniak, beſitzt jedoch weniger Glanz, würde ſich als Tuſche gebrauchen laſſen, verhält ſich gegen Chlor, Khlſ., Schwefelwaſſerſt. und ſchwefelwſſtſ. Salze wie beim humusſ. Ammoniak angegeben werden wird; ſoll aus 6,6 Kali; 93,4 Humusſ. beſtehen.

Die Verb. der künſtl. Humusſ. mit Kali wird nach Brac. durch Säuren, erdige und andre Metallſalze und Kalkwaſſer zerſetzt.

2536. Neutrales humusſ. Natron. Wird wie das Kaliſalz erhalten und ſtimmt mit ihm in ſeinen Eigenſchaften überein. Soll aus 7,2 N.; 92,8 Humusſ. beſtehen.

2537. Neutr. humusſ. Ammoniak. — Trockne Humusſ.

wird in Ammoniakfl. aufgelöſt und die Aufl. bis 60° R. erwärmt, um das W. und das überſchüſſige Amm. zu verjagen. Das Salz bildet ſich auch, wenn man feuchte Humusſ. in eine Atm. von Amm. bringt, durch Abſorption des letztern. — In trocknem Zuſtande von lebhaftem Glanz, ſchwärzer als alle übrigen humusſ. Salze; bildet bei 90° R. eine Zerſetzung, iſt jedoch dann noch in Alkalien löslich; liefert bei trockner Deſt. außer den gewöhnlichen Producten der Zerſetzung humusſaurer Salze (2525) auch eine rein ammoniakaliſche Fl., verbrennt im offenen Feuer mit Flamme ohne Rückſtand; iſt ſehr leicht in W. löslich, die conc. Löſung ſchwarz und dickflüſſig, daher anwendbar als Tuſche. Durch Chlorgas wird das humusſ. Amm. vollſtändig zerſetzt, auf welche Art, iſt nicht unterſucht.

Aetzkali treibt das Ammoniak gasförmig aus, und verbindet ſich mit der Humusſ. — Bringt man zu der wäßrigen Aufl. des humusſ. Ammoniaks Thonerde, Magneſia, Kalk oder Baryt, ſo fallen dieſe Baſen mit der Humusſ. nieder, ein Theil der ſo entſtandnen Salze wird jedoch von dem, in der Fl. noch enthaltenen, Ammoniak wieder aufgelöſt, was auch erfolgt, wenn man Eiſenoxyd oder andre Oxyde der vier letzten Abſchnitte zu dem humusſ. Amm. ſetzt.

Die Säuren zerſetzen das Salz vollſtändig, außer der Khlſ. und Schwefelwſſtſ. Letztre, ſo wie die ſchwefelwſſtſ. Salze färben die Aufl. blos dunkler.

Sprengel fand das neutrale humusſ. Amm. aus 10,71 Amm. und 89,29 Humusſ. beſtehend.

2538. Neutraler humusſ. Kalk. — Man verſetzt die Aufl. eines aufl. humusſ. Alkali's mit etwas weniger ſalzſ. Kalk, als zur vollſtändigen wechſelſeitigen Zerſetzung erfoderlich iſt. Es entſteht hiebei ein flockiger ſchwarzbrauner Niederſchlag und die überſtehende Fl. iſt braun gefärbt. Der Niederſchlag filtrirt und ausgeſüßt, ſtellt im feuchten Zuſtande eine ſchwarzbraune, ſchlüpfrige, beim Eintrocknen außerordentlich zuſammenſchrumpfende Maſſe dar.

Der humusſ. Kalk löſet ſich, ſo lange er noch feucht iſt, in 2000 kaltem und in etwas weniger warmen W. auf. — Nach einiger Zeit erzeugen ſich in der wäßrigen Aufl. fadenförmige Gewächſe, die am Lichte eine grüne Farbe annehmen.

Verdunſtet man die Aufl. bei Luftzutritt und gelinder Wärme, ſo entſteht khlſ. Kalk und ſaurer humusſ. Kalk. Daſſelbe geſchieht, wenn man auch blos die Aufl. längere Zeit der Luft ausgeſetzt läßt; doch bildet ſich hiebei zuletzt baſiſch khlſ. Kalk, indem die Humusſ. des ſauren Salzes zerſetzt wird. Feuchter humusſ. Kalk unter eine mit Queckſilber geſperrte Glocke gebracht, wird nach längerer Zeit zerſetzt, unter Abſorption von Srſtgas und Entwickelung von khlſ. Gas.

Ein Strom kblſ. Gas bringt in der wäßrigen Aufl. des Salzes keine Aenderung hervor; durch die andern Mineralſäuren wird die Humusſ. in braunen Flocken ausgeſchieden.

Aetzkali- und Natronlauge löſen den humusſ. Kalk vollſtändig auf. Setzt man aber dieſe Aufl. längere Zeit der atm. Luft aus, ſo bildet ſich kblſ. Kalk und humusſ. Kali oder Natron; dagegen bildet ſich kein kblſ. Kalk, wenn man den humusſ. Kalk in Aetzammoniak aufloͤſet. — Kblſ. Amm. löſet den humusſ. Kalk vollſtändig auf.

Thonerdehydrat und Eiſenoxydhydrat bewirken in der wäßrigen Aufl. einen vollſtändigen Niederſchlag, beſonders bei Erwärmung; wie es ſcheint, unter Bildung von Doppelſalzen.

Beim Zuſatz von kleeſ. oder kblſ. Kali zur wäßrigen Aufl. erfolgt doppelte Zerſetzung.

Das bei 80° R. getrocknete Salz fand Sprengel aus 7,4 Kalk und 92,6 Humusſ. beſtehend.

2539. Neutr. humusſ. Baryt. — Durch doppelte Zerſ. mit der (2523) angegebenen Vorſichtsmaßregel. — Löſet ſich in 5200 kaltem W. mit weingelber Farbe, in etwas weniger warmen. In der Aufl. erzeugen ſich an der Luft mit der Zeit fadenförmige Gewächſe, ohne Zerſetzung des Salzes. Es bildet ſich kein kblſ. Baryt, wenn man das W. der Aufl. abdunſtet. Es beſteht aus 15,99 Baryt; 84,01 Humusſ.

Das baſiſche Salz fand Sprengel aus 32,1 Baryt und 67,9 Humusſ. beſtehend.

2540. Neutr. humusſ. Manganprotoxyd. — Durch doppelte Zerſ. — Das feuchte Salz löſet ſich in 1450 kaltem Waſſer, in etwas weniger warmen W.; löſet ſich leicht in Ammoniak auf, nicht aber in ätzendem oder kblſ. Kali; wird von Säuren vollſtändig zerſetzt; verhält ſich gegen Schwefelwſſſt., ſchwefelwſſſtſ. Salze und Blutlauge wie das humusſ. Eiſen.

Nach einem vorläufigen Verſuch beſteht das Salz aus 13,2 Manganprotoxyd und 86,8 Humusſ.

2541. Neutrales humusſ. Eiſenperoxyd. — Wiewohl die Humusſ. ſich auch mit Eiſenprotoxyd verbindet, ſo wenn man blankes Eiſen in eine wäßrige Aufl. von Humusſ. ſteckt, hat doch Sprengel blos die Verb. mit dem Eiſenperoxyd unterſucht.

Man ſtellt dieſes durch doppelte Zerſ. mit der (2523) angegebenen Vorſicht dar.

Vermiſcht man eſſigſ. Eiſenperoxyd mit humusſ. Amm., ſo entſteht weder in der Kälte noch in der Wärme ein Niederſchlag: eben ſo wenig, wenn man Humusſ. mit ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd

vermiſcht; ſetzt man aber das Gemeng der Einwirkung der L. aus, ſo erfolgt in dem Maße ein Niederſchlag, als ſich das Eiſenprotoxyd in Peroxyd verwandelt. Auch wenn man in kohlſ. W. gelöſetes kohlſ. Eiſenprotoxyd mit einer Aufl. von Humusſ. zuſammenbringt, erfolgt nicht eher ein Niederſchlag, als wenn ſich das Protoxyd in Peroxyd verwandelt hat. Auf der Oberfläche der Fl. bildet ſich zuerſt eine metalliſch glänzende Haut, welche ſpäter zu Boden ſinkt und dann durch eine neue erſetzt wird; eine Erſcheinung, welche man häufig auf dem W. bemerkt, welches in ſumpfigem, humusreichen und eiſenhaltigem Boden vorhanden iſt. — Humusſ. und ſalzſ. Eiſenperoxyd reagiren in der Kälte nicht auf einander; bei Anwendung von Wärme aber erfolgt augenblicklich Verb. des Oxyds mit der Humusſ.

Im offenen Feuer verwandelt ſich das humusſ. Eiſenperoxyd zuerſt in Eiſenprotoxyd und iſt dann dem Magnete folgſam. Bei fortgeſetztem Glühen entſteht met. Eiſen. Durch Glühen in verſchloſſenen Gefäßen verwandelt es ſich in Eiſenkohle, dem Graphit ähnlich. Säuren entziehen dieſer Kohle das Eiſen nicht.

Das humusſ. Eiſenperoxyd löſet ſich in 2300 W. auf. Die Aufl. erleidet an der L. erſt nach mehrern Wochen eine Zerſetzung, wobei ſich baſiſch humusſ. Eiſen bildet.

Es löſet ſich vollſtändig in den kohlenſauren und ätzenden Alkalien auf.

Leitet man Chlorgas durch die wäßrige Löſung, ſo wird das Salz zerſetzt, das Oxyd fällt nieder und die Fl. wird waſſerhell.

Bringt man trocknes Salz in Kalkwaſſer, ſo erfolgt bei Luftausſchluß keine Bildung von kohlſ. Kalk.

Blutlaugenſalz reagirt auf die wäßrige Löſung nicht eher, als bis Salzſ. oder Salpeterſ. zugeſetzt worden. — Das rothe Blutlaugenſalz bewirkt ebenfalls Anfangs keine Veränderung; nach längerer Zeit entſteht aber ein bläulichgrüner Niederſchlag, ſobald zugleich Salzſ. zugeſetzt worden iſt; was auf ein Vermögen der Humusſ., das Eiſenperoxyd in Protoxyd zu verwandeln, zu deuten ſcheint.

Schwefelwſſtſ. Kali oder Ammoniak und ſchwefelblauſ. Kali bringen keinen Niederſchlag in der wäßrigen Löſung des Salzes hervor; durch einen Strom Schwefelwſſtgas wird dieſelbe blos dunkler gefärbt.

Auch Gallusſ. und Gerbſtoff reagiren nicht auf die wäßrige Löſung.

Dieß Salz fand Sprengel aus 15 Eiſenoxyd; 85 Humusſäure beſtehend.

2542. Neutr. humusſ. Bley. — Durch doppelte Zerſ. — Weder in kaltem noch warmen W. aufl.; leicht aufl. in kohlſ. und

ätzenden Alkalien, in welchen Auflöſungen Schwefelwſſſt. und ſchwefelwſſſtſ. Salze keinen Niederſchlag bewirken; durch Schwefelſ. vollſtändig zerſetzbar.

2543. Neutr. humusſ. Kupfer. — Durch doppelte Zerſ.; nicht in W., vollſtändig in khlſ. und ätzenden Alkalien löslich; 11,111 Deutoxyd auf 88,889 Humusſ. enthaltend.

2544. Neutr. humusſ. Silberoxyd. — Durch doppelte Zerſ.; wobei jedoch kein vollſtändiger Niederſchlag erfolgt. Bei Erhitzung in offenem Feuer bleibt reguliniſches Silber.

2545. Neutr. humusſ. Goldoxyd. — Setzt man Goldaufl. zu conc. oder verd. Humusſ., ſo wird die Fl., auch bei Ausſchluß des Lichts, ſchön purpurn gefärbt, ohne Niederſchlag. Dieſe Färbung erfolgt ſelbſt noch, wenn 1 Th. Humusſ. in 10000 W. gelöſt iſt. Humusſ. Kali und Amm. geben mit Goldaufl. keinen Niederſchlag.

2546. Ueber das natürliche Vorkommen der humusſ. Salze und die Wirkung derſelben und der Humusſ. ſelbſt auf die Vegetation u. ſ. w. — Sprengel hat an die im Vorigen angeführten Eigenſchaften der Humusſ. und humusſ. Salze nicht unwichtige Betrachtungen über ihren Einfluß auf die Vegetation geknüpft; die wir hier nebſt den Arten ihres Vorkommens im Zuſammenhange folgen laſſen.

Um ſich von dem Einfluß der reinen Humusſ. auf das Wachsthum zu überzeugen, ließ Sprengel gleichzeitig Zwiebeln in deſt. Waſſer, in verdünnter und in conc. Aufl. von Humusſ. unter den nämlichen Umſtänden vegetiren, wo ſich denn bald zeigte, daß die Zwiebeln um ſo üppiger wuchſen, in je concentrirterm Zuſtande ſie die Humusſäure fanden. Die Blätter der in deſt. W. wachſenden Zwiebeln waren binnen 8 Tagen nur halb ſo lang gewachſen, als die Blätter derjenigen, welchen verdünnte Aufl. von Humusſ. zu Gebote ſtand, woraus ſich das Ernährungsvermögen der Humusſ. ergiebt. Das durch die Humusſ. gefärbte W. wurde dabei wegen Abſorption derſelben nach einigen Tagen heller, ohne daß ſich in den Wurzeln mittelſt des Mikroſkops eine gefärbte Fl. entdecken ließ.

Dieſe Vegetationsbefördernde Wirkung der Humusſ. erhellt auch zum Theil ſchon daraus, daß in der verdünnten Humusſ. ſchon binnen einigen Tagen fadenförmige Gewächſe entſtehen, welche am Lichte eine grüne Farbe annehmen. Dieß geſchieht jedoch nicht in conc. Humusſ., wie überhaupt ein Uebermaß derſelben wieder ſchädlich auf die Vegetation wirkt.

In der viel größern Auflöslichkeit der Humusſ. in kaltem als in warmen W. glaubt Sprengel einen der Gründe finden zu können,

warum in warmen Klimaten die Vegetation ſo viel üppiger, als in kalten ſey.

Indem er fand, daß der phosphorſ. Kalk durch Humusſ. aufgelöſt wird, erklärt er hieraus, wie man dieſes ſonſt unauflösliche Salz häufig in den Pflanzen vorfinden kann.

Die Unauflöslichkeit, welche die Humusſ. durch das Gefrieren erlangt, macht das Beſtehen des kohlenartigen Humus erklärlich.

2547. Was die humusſ. Salze anlangt, ſo finden ſie ſich in jedem Boden, welcher ſalzfähige Baſen und Humus enthält, und ſie ſind es vornämlich, durch welche die Pflanzen mit Oxyden verſorgt werden. Sie laſſen ſich dem Boden durch Waſſer entziehen; ſetzt man aber dann den davon befreiten Boden der Einwirkung der L. aus und läßt es zugleich nicht an Feuchtigkeit fehlen, ſo erzeugen ſich abermals humusſ. Salze, bis zuletzt, wenn das Auslaugen und Luftausſetzen ſehr lange wiederholt wird und die Baſen nicht fehlen, aller Humus daraus verſchwindet.

In den Ackererden entſtehen die humusſ. Salze, wenn dieſe Erden mit den Excrementen der Thiere oder mit trocknen und grünen Pflanzen gedüngt werden, verſchwinden aber bald wieder daraus, ſobald man Pflanzen anbaut, die man jährlich aberntet, indem ſie von dieſen aufgenommen werden. — Die humusſ. Salze bilden ſich ferner da, wo der Boden mit wildwachſenden Pflanzen bedeckt iſt, und ſie entſtehen endlich dort, wo das Meerwaſſer mit ſolchem W. zuſammen kommt, welches über Mooren geſtanden hat, denn dieſes führt Humusſ. mit ſich, welche die im Meerwaſſer befindlichen Kalk- und Magneſiaſalze zerlegt.

Baſiſch humusſ. Salze finden ſich vorzüglich im Thonboden, denn mit der Thonerde und dem Eiſenperoxyde, welche in dieſem Boden in der Regel in beträchtlicher Menge vorhanden zu ſeyn pflegen, liefert die Humusſ. am leichteſten dieſe Salze.

Die große Düngungskraft von Ammoniak entwickelnden Subſtanzen liegt vielleicht zum Theil in der Eigenſchaft begründet, welche die humusſ. Salze haben, ſich leicht in Ammoniak und khlſ. Ammoniak aufzulöſen.

Anhang zum Ulmin.

2548. Wir werden in dieſem Anhange 1) vom Humus oder der Dammerde, 2) vom Torf handeln, Subſtanzen, welche beide ihre Eigenthümlichkeit hauptſächlich dem Gehalt an Ulmin oder Humusſ. verdanken.

Vom Humus oder der Dammerde (Terreau).

Literat. — Th. Sauſſure in ſ. Rech. sur la végétation. p. 162. auch in Gehlen N. a. J. IV. 684. — Einhof ebend. VI, 373. — Sprengel in Kaſtners Archiv VIII. 146.

2549. Der Humus oder die Dammerde iſt nichts anders, als der ſchwarze Stoff, welcher nach der mehr oder minder vorgeſchrittenen Verweſung pflanzlicher Subſtanzen unter Einwirkung von Luft und W. zurückbleibt. Nach ſeinen phyſiſchen und chemiſchen Eigenſchaften oder nach dem Verhalten, welches er gegen das Pflanzenwachsthum zeigt, unterſcheidet man verſchiedne Arten deſſelben; namentlich einen milden Humus, d. i. einen ſolchen, der viel vom ſogenannten Extractivſtoff des Humus (2550) enthält und augenſcheinlich die Vegetation befördert; halbverkohlten Humus, der ein ſchwarzbraunes kohlenähnliches Anſehen hat, und Waſſer beim Kochen damit nicht gelb färbt; ſauren Humus (nach Einhof), der blaues Lackmuspapier röthet und ſich unthätig für das Wachsthum vieler Pflanzen zeigt oder es wohl gar unterdrückt; endlich (nach Sprengel), harzhaltigen Humus, welcher Erdharz enthält.

2550. Behandelt man irgend eine Art des Humus (beſonders den milden) mit W., ſo entzieht dieſes demſelben auflösliche Materien, welche man mit Sauſſure den Extractivſtoff des Humus zu nennen pflegt. Iſt ſolchergeſtalt der Humus aller auflöslichen Theile völlig beraubt, wird aber nun wieder in befeuchtetem Zuſtande der L. ausgeſetzt, ſo verwandelt er deren Srſtgas ohne Volumveränderung in khlſ. Gas und, indem ſich hiebei wieder auflösliche Theile bilden, tritt er nach einiger Zeit von Neuem Extractivſtoff an das W. ab. Setzt man die wäßrige Löſung dieſes Extractivſtoffs der L. aus, ſo ſetzt ſich derſelbe (unter Abſorption von Srſtgas und Entbindung von khlſ. Gas) allmälig wieder in braunen unauflöslichen Häuten als ſogenannter oxydirter Extractivſtoff des Humus oder oxydirter Humus ab. Durch wiederholtes Ausſetzen an die Luft und Ausziehen des Extractivſtoffs mit W. wird der Humus, indem er neben dem Khlſt. zugleich Srſt. und Wſſt. als W. zu verlieren ſcheint, nach Sauſſ. in eine kohlenſtoffreichere, bei der trocknen Deſt. mehr Kohle liefernde, Subſtanz verwandelt, die aber bei länger fortdauernder Einwirkung der L. gänzlich in auflöslichen Zuſtand überzugehen ſcheint.

Der oxydirte Extractivſtoff des Humus löſt ſich nach Einhof ſelbſt in kochendem W. nicht in bedeutender Menge auf. Kohlenſaure und ätzende Alkalien aber bewirken eine vollſtändige Aufl. deſſelben, eine dunkelbraune Fl. damit liefernd, die ſich durch jede S. wieder zerſetzen läßt.

Dieſe Verhältniſſe des ſogenannten Extractivſtoffs und oxydirten Extractivſtoffs des Humus ſind durch Sprengel näher aufgeklärt worden. Der Extractivſtoff des Humus beſteht nach demſelben theils aus Humusſäure und humusſauren Salzen, theils aus allen übrigen in ihm vorkommenden auflöslichen Mineralſalzen. Den oxydirten Extractivſtoff des Humus aber fand Sprengel zuweilen aus in W. unauflöslichen baſiſch humusſ. Salzen beſtehend, welche ſich bilden, indem ein Theil der Humusſ., welcher die im W. gelöſeten neutralen humusſ. Salze enthält, ſich unter Srſtabſorption in Khlſ. und W. zerſetzt; oft aber fand er den Niederſchlag des ſogenannten oxydirten Extractivſtoffs auch dadurch hervorgebracht, daß im wäßrigen Auszuge des Humus vorkommende Mineralſalze, deren Baſen eine Erde oder Eiſen- oder Manganoxyd iſt, durch die im Extractivſtoff vorhandene Humusſ. zerlegt werden, wo dann die entſtehenden humusſ. Salze wegen ihrer geringen Auflöslichkeit ſich abſetzen. Manchmal entſteht auch der Niederſchlag bei der Waſſerverdunſtung nur wegen mangelnden Löſungsmittels.

Vergleichende Verſuche mit Humus und den Gewächſen, woraus er entſtanden war, zeigten Sauſſure'n, daß erſtrer mehr Khlſt., mehr Stckſt. und weniger Srſt. enthalte. Als nämlich Sauſſure 10,614 Grammen Humus von Eichenholz, und ein gleiches Gewicht Eichenholz ſelbſt der trocknen Deſt. unterwarf, erhielt er:

	Aus dem Humus	Aus dem Eichenholz
	Cubic =	Centimeter
Gekohltes Wſſſtgas . .	2456 .	2293
Kohlenſäure	673 .	575
Waſſer, enthaltend etwas	Grammen	
Oel, Eſſigſ. und khlſ. Amm.	2,81 .	4,25 *)
Empyreumatiſches Oel .	0,53 .	0,589
Kohle	3,13 .	2,23
Aſche	0,424 .	0,026

2551. Nach Betrachtung dieſer Umſtände, welche ſich mehr oder weniger auf den Humus im Allg. beziehen, gehen wir jetzt zur Beſchreibung der beſondern Arten deſſelben, nach obiger Eintheilung, die freilich keine ſtrenge Baſis hat, über, hiebei hauptſächlich Sprengel folgend, jedoch die Beobachtungen von Sauſſure und Einhof hinzufügend. Sauſſure wandte den Humus zu ſeinen Unterſuchun=

*) In den 4,25 Grammen war weniger Ammoniak vorhanden, als in den 2,81.

gen ſo an, wie er ſich auf hohen Felſen oder in Baumſtämmen findet, und ſchlug ihn durch ein dichtes Sieb. Dieſer möchte zum milden Humus zu rechnen ſeyn. Der von Einhof (außer dem ſauren Humus) unterſuchte Humus war ſchwarz faſt wie Kohle, reagirte auf die Pflanzenfarben nicht, enthielt keine unverweſten Pflanzentheile, und war aus einem mächtigen Lager von Humus genommen, das ſich in den Niederungen eines Gehölzes theils aus den von den Bäumen abfallenden Blättern und auf dem Boden wachſenden Pflanzen, theils durch Anſchwemmungen gebildet hatte. Dieſen glauben wir zum kohlenartigen Humus rechnen zu müſſen.

Oefters übrigens iſt der in der Natur vorkommende Humus aus zwei, drei oder ſämmtlichen aufgezählten Humusarten zuſammengeſetzt.

2552. Der milde Humus findet ſich vornämlich da, wo der Boden mit Pflanzen bedeckt iſt, der Kalk, Magneſia und Thonerde, ferner: Schwefel, Phosphor, Chlor, Stickſtoff, Eiſen- und Manganoxyd, vor allem jedoch Kali und Natron enthält, und wo es der obern Erdſchicht nicht an kräftigen Baſen, beſonders nicht an Kalk mangelt. Er kommt niemals an naſſen oder ſumpfigen Orten vor und ſelten an ſolchen, welche an Dürre leiden. — Seine Farbe iſt ſtets hellbraun, denn der Kohlenſtoff hat kein ſo großes Uebergewicht, als in den übrigen Humusarten.

Soll dieſer Humus milde bleiben, d. h. ſoll er ſich fortwährend der Vegetation günſtig zeigen, ſo muß er auch ſtets in Berührung mit der atmoſphäriſchen Luft bleiben. Er zieht dann fortwährend Sauerſtoff an, wobei ſich Khlſ., Humusſ. und humusſaure Salze bilden, welche mit die Nahrung der Pflanzen ausmachen. Nur dann, wenn er mit der Luft in Berührung iſt, läßt ſich aus ihm durch W. der ſogenannte Extractivſtoff (Humusſ. und humusſaure Salze) ziehen. Sauſſure erhielt durch 12maliges Auskochen mit 24facher Menge W. höchſtens $\frac{1}{11}$ deſſelben, oft viel weniger.

Der milde Humus beſitzt eine bei weitem größere waſſeranziehende und waſſerhaltende Kraft, als die übrigen Humusarten, denn ſein Gefüge iſt ſehr locker, und ſchon hierdurch unterſtützt er das Wachsthum der Pflanzen beſſer, als der kohlenartige Humus.

Bei der trocknen Deſt. liefert er khlſ. Gas, Khlſtoxydgas und Khlwſſſtgas, ferner Eſſigſ., ein brenzliches Oel und Waſſer; nicht ſelten aber auch eine ammoniakaliſche Fl.; zum Beweiſe, daß ſtickſtoffhaltige Körper in ihm vorkommen. — Er iſt reich an Baſen, beſonders an Kalk und Magneſia; zum Theil laſſen ſich ihm dieſe ſchon durch Säuren entziehen, aber der ganze Gehalt läßt ſich nur durch Einäſchern ausmitteln.

In der Aſche findet man kohlenſ., ſchwefelſ., phosphorſ. und ſalzſ.

Salze, nebſt Kieſelerde, Thonerde, Mangan und Eiſen. Vor der Einäſcherung enthält er gar häufig ſalpeterſ. Salze, und in dieſem Falle zeigt er ſich der Vegetation beſonders günſtig.

Er löſet ſich größtentheils in den wäßrigen ätzenden und kohlſ. Alkalien auf (in kauſtiſchem Kali und Natron nach Sauſſ. unter Ammoniakentwickelung), wobei anfänglich die in ihm vorkommenden, noch nicht in Humusſ., humusſ. Salze u. ſ. w. verwandelten Pflanzenreſte zurück bleiben, bis auch dieſe, etwas ſpäter, unter Abſorption von Sauerſtoffgas verſchwinden, indem ſich Humusſ. und humusſaures Kali oder Natron bildet. Aus der alkaliniſchen Auſl. ſchlagen Säuren die Humusſ. nieder.

Conc. Salzſ. und Schwefelſ. verkohlen nach Sauſſure den Humus und entwickeln nach Vauquelin etwas Eſſigſ. daraus.

2563. Kohlenartiger Humus. — Dieſer Humus, der ſich durch ſeine faſt kohlſchwarze Farbe charakteriſirt, findet ſich nicht nur tief unter der Oberfläche, z. B. im Untergrunde der Torfmoore, ſondern auch an feuchten und ſelbſt an trocknen Orten auf der Erdoberfläche. Hauptſächlich kommt er da vor, wo der Boden arm an ſalzfähigen Baſen iſt; alſo im eigentlichen Sandboden; im kalkigen Boden nur dann, wenn übermäßige Feuchtigkeit das Wachſen der Sumpfpflanzen begünſtigt.

Der kohlenartige Humus zeigt ſich in der Regel gegen alle diejenigen Pflanzen höchſt unfruchtbar, welchen er ſeinen Urſprung nicht zu verdanken hat, und wenn man zuweilen bemerkt, daß Pflanzen anderer Art dennoch gut auf ihm fortkommen, ſo kann man auch mit ziemlicher Gewißheit vorausſagen, daß ſie ebenfalls bei ihrer Verweſung einen kohlenartigen Humus liefern werden. Zu denjenigen, aus welchen ſich dieſe Humusart bildet, gehören beſonders ſolche, welche wenig Stickſtoff und viel Kieſelerde enthalten; als die Cyperaceen und Coniferen. Sprengel bemerkt beiläufig, daß im kohlenartigen Humus auch die meiſten derjenigen Pflanzen vortrefflich gedeihen, welche man aus Neuholland und dem Vorgebirge der guten Hoffnung zu uns gebracht hat.

Das kohlenartige Anſehen erlangt dieſer Humus zum Theil dadurch, daß er arm an ſalzfähigen Baſen iſt; größtentheils rührt es jedoch nach Sprengel davon her, daß die in ihm enthaltene Humusſ. durch das Gefrieren im Winter ihres Waſſers beraubt wird. An der L. erleidet er nur ſehr langſam eine Zerſetzung. Bei der trocknen Deſt. liefert er brenzliches Oel, Waſſer, Eſſigſ., kohlſ. Gas, Kohlwſſſtgas, Kohlſtoxydgas, nie eine Spur Amm.; kaltes W. entzieht ihm nur etwas Gyps und Kochſalz. — Die Abkochung von Einhof's Humus war im Anfange waſſerhell, erhielt aber, nachdem ſie 24 Stunden an

der L. geſtanden, eine bräunliche Farbe (durch Abſetzen von ſog. oxydirtem Extractivſtoff); veränderte auch concentrirt Lackmus nicht. Sauerkleeſ. Kali und reine Alkalien erregten ſtarke Trübungen darin. Es gab ſich ein Gehalt an phosphorſ. Kalk und ſchwefelſ. Salzen, nicht an ſalzſ. Salzen zu erkennen. Bei fernerer Verdampfung bildete ſich auf ihrer Oberfläche ein glänzendes Häutchen. Zuletzt blieb ein hellbraunes Extract zurück, das etwa 2 p. C. der angewandten Dammerde betrug, und wovon Alkohol 14 p. C. auflöſte.

Die Alkalien löſen dieſen Humus unter Zurücklaſſung der Kieſelerde und eines Theils des Eiſens und Mangans auf, ohne daß hiebei Srſt. abſorbirt wird.

Er beſteht nach Sprengel größtentheils aus Humusſ. und Kieſelerde; enthält nur in geringer Menge Eiſen, Mangan, Thonerde, Kalk und Magneſia, ſelten phosphorſ. und ſchwefelſ. Kalk und Kochſalz. Den größten Theil dieſer Subſtanzen findet man aber erſt durch Einäſcherung; denn durch Säuren läßt ſich ihm nur etwas Eiſen, Mangan, Kalk, Magneſia und Thonerde entziehen. Er iſt der Vegetation im Allg. nicht günſtig.

2554. Saurer Humus. — Einhof behauptet in dem ſauer reagirenden Humus freie Eſſigſ. und Phosphorſ. gefunden zu haben; wogegen Sprengel verſichert, durch keine Methode ſolche darin haben auffinden zu können, wiewohl er eine große Menge ſauer reagirende Humusarten unterſucht habe, vielmehr rühre die ſaure Reaction von freier Humusſ. her. Der ſaure Humus findet ſich nur an ſolchen Orten, wo Baſen zur Sättigung der Humusſ. fehlen; alſo in Mooren, Sümpfen und in Sandgegenden. Gegen alle angebaute Gewächſe zeigt er ſich höchſt unfruchtbar; aber die Ericeen und Cyperaceen, ferner die Juncus-, Rumex- und einige andre Pflanzenarten befördert er augenſcheinlich in ihrem Wachsthum.

Er hat nach Einhof eine dunkelbraune, mehr oder weniger ins Schwarze übergehende, Farbe und einen etwas ſäuerlichen Geſchmack. Benetzt man ihn mit W. und bringt Lackmuspapier damit in Berührung, ſo wird dieſes ſehr ſtark geröthet. Dem kalten W. theilt er wenig mit und dieſes wird kaum etwas gelb gefärbt. Kochendes W. nimmt mehr daraus auf und erhält eine Franzweinfarbe. (Nach Sprengel entzieht W. außer Humusſ. gewöhnlich etwas humusſ. Eiſen und Mangan, nebſt Spuren von Kochſalz). Die Abkochung röthet nur ſchwach und langſam das Lackmuspapier, während der Humus von ſeiner ſtärkern Wirkung darauf nichts eingebüßt hat, was auch wiederholtes Auskochen nicht bewirkt (Einhof).

Wird der ſaure Humus in mäßig feuchtem Zuſtande der L. ausgeſetzt, ſo verſchwindet nach Sprengel allmälig die ſaure Reaction.

Es wird nämlich Stſtgas abſorbirt, die Humusſ. in Khlſ. und Waſſer zerſetzt und der ſaure Humus ſo zu mildem Humus. Aetzender Kalk befördert nach Einhof dieſen Proceß ſehr und verbindet ſich dabei mit der erzeugten Khlſ.

Die trockne Deſt. des ſauren Humus entwickelt nach Einhof empyr. Oel, Khlwſſtgas, Khlſ. und eine wäßrige Fl., die Eſſigſ. und Ammoniak enthält. Die durch Verbrennen der rückſtändigen Kohle erhaltene Aſche enthält Kalk, Thonerde, Mangan- und Eiſenoxyd, Phosphorſ., aber kein Kali; nach Sprengel enthält die Aſche dieſes Humus: khlſ., ſchwefelſ. und phosphorſ. Kalk, Kochſalz, Thonerde, Eiſen, Mangan, eine kleine Menge khlſ. Magneſia; ſtets viel Kieſelerde.

Wird der in W. zertheilte ſaure Humus für ſich deſtillirt, ſo erhält man nach Einhof eine, das Lackmus röthende, Fl. vom Geruch des eſſigſ. Ammoniaks, und verſetzt man dieſe mit Kali, ſo zieht Alkohol aus dem zur Trockniß abgedampften Rückſtande eſſigſaures Kali aus.

Alkohol und Schwefeläther äußern nach Einhof keine auflöſende Kraft auf den ſauren Humus.

Die ätzenden und khlſ. Alkalien löſen nach Einhof unter Entwickelung von Ammoniak einen beträchtlichen Theil des ſauren Humus mit dunkelbrauner Farbe auf, aus welcher Aufl. Säuren einen dunkelbraunen Niederſchlag (Humusſ.) fällen, während in der Fl. außer der Verb. der angewandten S. mit Kali noch eſſigſ. und phosphorſ. Kali und etwas Ammoniak bleibt.

Die Säuren entziehen nach Sprengel dem ſauren Humus etwas Eiſen, Mangan, Kalk, Thonerde und Magneſia. — Nach Einhof wirken Salpeterſ. und Salzſ. in der Kälte nicht merklich auf den ſauren Humus, und conc. Schwefelſ. entwickelt daraus einen Geruch nach Eſſigſ.

2555. Harzhaltiger Humus *). — Dieſe Art des Humus wird von Sprengel aufgeſtellt, indem derſelbe verſichert, es ſey ihm öfters Humus vorgekommen, der eine beträchtliche Quantität Erdharz und zugleich einen wachsähnlichen Körper enthielt. Er fand dergleichen Humus nicht nur in den tiefern Schichten der Torfmoore, ſondern auch an ihrer Oberfläche; ja ſogar auch an trocknen, dem freien Luftzutritt ausgeſetzten Orten.

Beſonders reichhaltig an Wachs und Harz iſt derjenige Humus, welcher ſich aus den Heidekräuterarten (Erica Tetralis und E. vulga-

*) Dürfte vielmehr als Torf anzuſehen ſeyn.

ris) bildet, indem er oft 10 bis 12 p. C. davon enthält. Sprengel findet es nicht wahrſcheinlich, daß das Wachsharz von dem Harzgrün der Pflanzen herrühre, weil das Heidekraut nur eine geringe Menge davon enthält, glaubt vielmehr es entſtehe erſt bei der Humusbildung. Sauſſure bemerkt auch, daß der aus der Alpenroſe (Rhododendron Chrysanthum) entſtehende Humus einen harzartigen Körper enthalte.

Indem die wachsharzähnliche Subſtanz die Humustheilchen gewiſſermaßen umhüllt, beſchränkt ſie ihre Wirkung auf die Vegetation; daher auch im Heidehumus die von uns cultivirten Pflanzen nicht eher gedeihen, als bis eine kräftige Baſis, Kalk, Kali oder Ammoniak darauf einwirkt, die hier als Düngungsmittel dienen.

Im ausgetrockneten Zuſtande ſtellt dieſe Humusart einen ziemlich harten Körper dar, welcher beim Reiben mit einem andern glatten harten Körper Wachsglanz annimmt. — Er verbrennt anfänglich mit einer ziemlich lebhaften Flamme in Folge ſeines Harzgehaltes und mit beträchtlicher Hitze, daher er in manchen Gegenden, z. B. im Lüneburgiſchen, als Brennmaterial benutzt wird. Bei der völligen Einäſcherung liefert er beträchtlich viel Gyps, Kochſalz, phosphorſ. und kohlenſ. Kalk, ferner etwas kblſ. Magneſia, Thonerde, Eiſen- und Manganoxyd; hauptſächlich aber Kieſelerde; kein Kali. Bei tr. Deſt. liefert er dieſelben Producte als die übrigen Humusarten, aber mehr brenzl. Oel, von einer eigenthüml. Beſchaffenheit, indem ſchon bei gew. T. ein großer Theil davon verdunſtet. — Waſſer entzieht dieſem Humus Spuren von Kochſalz und Gyps, aber weder Humusſ. noch humusſ. Salze. Durch Digeſtion mit Alkohol läßt ſich demſelben das Wachs und Harz entziehen. Beim Erkalten des Alkohols ſcheidet ſich das Wachs, bei Waſſerzuſatz das Harz aus. Säuren entziehen ihm etwas Eiſen, Mangan, Kalk, Magneſia und Thonerde. Die kblſ. und beſ. die ätzenden Alkalien löſen ihn ziemlich vollſtändig auf, ohne Abſorption von Srſtgas.

Torf (Tourbe).

Literatur. — Achard in Crell chem. Ann. II. 391. — Lampadius in ſ. Samml. pract. chem. Abh. I. 57. — Bucholz in Scherer J. d. Ch. VIII. 580. — Thaer und Einhof in Gehlen N. a. J. III. 400.

2556. Man ſcheint über den Begriff des Torfs, und namentlich ſeine Unterſcheidung von einigen Arten des Humus nicht recht einig zu ſeyn. Häufig wird er als eine von Erdharz und Erdöl durchdrun-

gene zerſetzte vegetabiliſche Subſtanz betrachtet, in welchem Fall er mit Sprengels erdharzhaltigem Humus übereinkommen und hauptſächlich zum Brennen tauglich ſeyn möchte; dagegen, was Thaer und Einhof als Torf beſchreiben, nicht nur keinen erdharzigen Körper enthielt, ſondern auch ſich nicht weſentlich vom ſauren Humus zu unterſcheiden ſcheint: wie aus der nachfolgenden Beſchreibung, welche hauptſächlich nach den genannten Beobachtern entworfen iſt, erhellen wird. Jedenfalls iſt der Torf gleich dem Humus ein, durch einen großen Gehalt an Ulmin oder Humusſäure ausgezeichnetes, Product der Verweſung vegetabiliſcher Körper, namentlich ſolcher, welche an feuchten ſumpfigen Orten wachſen, und beſonders ſcheinen die Riedgräſer und kryptogamiſchen Gewächſe*) die Hauptmaſſe zum Torf zu liefern. Die meiſten Torflager finden ſich auch noch unter W.; viele auf feuchten Wieſen oder Niederungen. In der beſondern Beſchaffenheit dieſer Gewächſe und der einwirkenden Feuchtigkeit nebſt den davon abhängenden Umſtänden, mag das Zuſtandekommen der Torfbildung begründet liegen. Thaer und Einhof ſtellen ſich dieſes ſo vor: „Mangel an freiem Zutritt der L., ein hoher Grad der Feuchtigkeit und die durch dieſe Feuchtigkeit hervorgebrachte niedre Temperatur, leiten die Verweſung auf eine beſondre Art ein und unterhalten dieſelbe. Es erzeugen ſich in der erſten Periode der Verweſung Materien, welche das Entſtehen beſondrer Producte veranlaſſen. Es bildet ſich zuerſt eine Säure, und dieſe ſchützt die vegetabiliſche Maſſe vor der ſchnellen Zerſtörung und bewirkt, verbunden mit den übrigen, bei der Verweſung Statt findenden, Umſtänden, daß, durch eine allmälige Ausſcheidung des Wſſſts mit einem geringen Antheil von Kblſt. die vegetabiliſche Materie immer mehr dem verkohlten Zuſtand nahe gebracht wird. Sie verurſacht zuweilen eine beſondre Verbindung des Kblſts, Wſſſts und Srſts, und aus der Vereinigung dieſer Grundſtoffe entſteht ein den Erdharzen ähnlicher Körper. Je mehr ſich die Torfmaterie dem verkohlten Zuſtand nähert, um ſo mehr trotzt ſie der Verweſung und ſie ſcheint endlich derſelben gar nicht mehr unterworfen zu ſeyn, ſo daß ſie Jahrtauſende ohne ſich merklich zu verändern, auf ihrer Lagerſtätte ruhen kann.“

2557. Der Torf findet ſich auf ſeiner Lagerſtätte nicht in conſtantem Zuſtande. Die obern Schichten pflegen loſer und von einer hellern Farbe zu ſeyn und noch das Gewebe der Vegetabilien an ſich zu tragen, auch dieſe ſelbſt zum Theil erkennen zu laſſen; dahingegen

*) Decandolle fand in Holland ein Torflager, ganz durch Warekarten gebildet.

die untern und ältern Schichten mehr feſt und ſchon in einem mehr verkohlten Zuſtande ſind.

2558. In Uebereinſtimmung mit frühern Beobachtungen fanden Einhof und Thaer im Torf eine freie S., welche ſich bei den von ihnen unterſuchten Arten als Phosphorſ. zu erkennen gab. Aus einer ältern, ſchwarzen homogenen Torfart nahm Waſſer nichts von dieſer S. auf, wiewohl die feuchte Maſſe unmittelbar mit Pflanzenpigmenten in Berührung gebracht, deutlich ſauer reagirte: aus einer jüngern hellbraunen Torfart, welche noch deutlich das Gewebe der Vegetabilien trug, nahm hingegen W. Säuren an, wiewohl die feuchte Maſſe Lackmus noch ſtärker röthete als das Waſſer; und nach wiederholtem Auskochen mit neuen Mengen Waſſer wirkte die Abkochung endlich nicht mehr auf das Lackmus, obgleich die Torfmaſſe daſſelbe noch ſtark röthete; welches auch ganz das Verhalten von Einhofs ſaurer Dammerde iſt.

2559. Von 100 Theilen der ältern ſchwarzen friſch ausgeſtochenen Torfart blieben nach völligem Austrocknen 25 Theile zurück; welche bei tr. Deſt. gaben: eine ammoniakaliſche Fl., ein gelbes Oel, Kohlenſ. und gekohltes Wſſſtgas mit Rücklaſſung von 48 p. C. Kohle. Die Kohle ließ 30 p. C. Aſche, enthaltend Kalk, Thonerde, Eiſenoxyd, Kieſelerde, phosphorſ. Kalk, Kochſalz und Gyps. — Von 100 Theilen der jüngern hellbraunen Torfart blieben nach dem Austrocknen 18 Theile zurück; dieſe ließen bei trockner Deſt., welche die nämlichen Producte wie oben gab, 41 p. C. Kohle und die Kohle 35 p. C. Aſche; von den nämlichen Beſtandtheilen wie oben (außer Kochſalz). Kali wurde in der Aſche beider Torfarten nicht gefunden (Thaer und Einhof); ſo wie auch Bucholz bei Unterſuchung der Aſche mehrerer Torfarten kein Kali darin fand. Bucholz erhielt übrigens als Producte der tr. Deſt. des Torfes khlſ. Gas, gekohltes Wſſſtgas, Schwefelwſſſtgas; eine wäßrige Fl., welche Galluſſ., eine brenzliche S., khlſ. Amm. in großer Menge, und etwas aufgelöſtes brenzliches Oel enthielt, und ein dgl. dünn- und dickflüſſiges Oel.

Der Hauptſache nach beſteht der Torf außer verſchiedenen Salzen aus Humusſ. oder Ulmin, mit welchem die Phosphorſ. in inniger Verb. zu ſeyn ſcheint und Holzfaſer.

Pflanzenextracte und Extractivſtoff im Allgemeinen.

Literatur über den Extractivſtoff: Hermbſtädt in ſ. phyſ. chem. Abh. II. 65 und in Berl. Jahrb. 1795. 89. — Vauquelin in Journ. de pharm. I. überſ. in Scherers allg. J. II. 275.,

auch in Trommsd. J. VII. St. 1. 219. — Schrader in Schweigg. J. VIII. 548.; auch in Gehlen J. VIII. 548. — Gieſe in Scherer Nord. Ann. IV. H. 1. 65. — Braconnot in Journ. de phys. LXXXIV. 267.

2560. **Begriff der Extracte und des Extractivſtoffs.** — Dampft man den Saft, die wäßrigen oder alkoholiſchen Aufgüſſe oder Abkochungen zur Trockniß ab, ſo bleibt als Rückſtand das, was man **Extract** nennt. Es iſt natürlich, daß ein ſolches Extract eine Zuſammenſetzung aus ſehr verſchiedenen Beſtandtheilen ſeyn muß, indem es ſämmtliche, in W. oder Alkohol auflösliche, Stoffe, welche in der extrahirten Pflanze befindlich waren, enthält, ja wohl manche, die für ſich kaum löslich in den genannten Löſungsmitteln, doch durch Verbindung mit andern darin löslich werden.

2561. In jedem ſolchen Extract nun aber nahm man früher einen beſondern Stoff gleichſam als Hauptbaſis und als das Eigenthümliche des Extracts an, welchen man Extractivſtoff nannte und durch verſchiedne Eigenſchaften charakteriſirte, ohne daß jedoch je über den Begriff deſſelben vollkommene Einſtimmung unter den Chemikern geherrſcht hätte. Um einen Anhalt zu geben, wollen wir die Definition anführen, die **Pfaff** (in ſ. mat. med. I. 186.) aufſtellt. Nach ihm enthält der Extractivſtoff in ſeiner allgemeinſten Bedeutung alle diejenigen Subſtanzen unter ſich, welche durch W. und Alkohol aus den organiſchen Körpern, vorzüglich den Pflanzen und ihren Theilen ausgezogen werden können, folglich in beiden aufl. ſind, und die Hauptgrundlage der verſchiedenen Pflanzenextracte ausmachen, von Aether hingegen nicht in einem merklichen Grade aufgelöſt werden, mehr oder weniger gefärbt ſind oder wenigſtens (in der Hitze) leicht Farbe annehmen, ſich mit den Metalloxyden verbinden und ſie mehr oder weniger aus ihren Auflöſungen in Säuren niederſchlagen, keiner Darſtellung in Kryſtallform fähig, auch in der gewöhnlichen Temp. ohne Zuſatz von W. nicht flüſſig ſind; ohne die auffallendſte Zerſetzung zu erleiden, ſich nicht verflüchtigen laſſen, nur in einem geringen Grade brennbar ſind und ohne Flamme, mehr nur wie bloße Kohle brennen.

2562. Man ſieht wie unbeſtimmt dieſe Charakteriſtik iſt, und daß nach derſelben unter den Begriff des Extractivſtoffs ſehr verſchiedene Subſtanzen gehören können. In der That fand man dieß bald, und fieng daher an, den Extractivſtoff als Gattungsbegriff zu gebrauchen und in verſchiedene Arten zu ſpalten, wobei jedoch wieder faſt jeder Chemiker ſeine eigne Eintheilung befolgte. Am häufigſten unterſchied man folgende Arten des Extractivſtoffs:*) 1) **ſüßer Ex-**

*) Dieſe Aufſtellung iſt, wie ſie ſich in **Gmelins** Lehrb. der Chemie

tractivſtoff, wie er in Süßholzwurzel, Graswurzel, Möhren u. ſ. w. vorkommt. — 2) Kratzender Extractivſtoff; in der Wurzel von Saponaria off., in Arnica montana, in der Senegawurzel. — 3) Gerbender Extractivſtoff in den adſtringirenden Pflanzentheilen. — 4) Färbender Extractivſtoff. — 5) Harziger Extractivſtoff. — 6) Gummiger Extractivſtoff. — 7) Narkotiſcher Extractivſtoff. — 8) Bittrer Extractivſtoff oder extractiver Bitterſtoff.

2563. Man hat jedoch in neuern Zeiten erkannt: 1) daß mehrere der hier angeführten Extractivſtoffe wegen ihrer unterſcheidenden Eigenſchaften durchaus keine Vereinigung unter die nämliche Klaſſe zulaſſen, und betrachtet ſie jetzt als beſondre Subſtanzen auch beſonders; 2) daß mehrere der genannten Extractivſtoffe nicht einmal unmittelbare Pflanzenbeſtandtheile, ſondern noch einer Zerlegung in andre nähere Pflanzenſtoffe fähig ſind, mithin aus der Reihe der letztern ſelbſt auszuſtreichen ſind. So war das, was man als ſüßen Extractivſtoff anſah, verunreinigter Zucker oder Glycirrhicin. Der kratzende Extractivſtoff wird jetzt als Saponin und Senegin; der gerbende als Gerbſtoff, der färbende als extractiver Farbſtoff, der gummige als Gummi beſonders aufgeführt. Im harzigen Extractivſtoff, den man in den Chinarinden zu finden glaubte, hat man ſpäter die Chinaalkaloide mit mehrern Nebenbeſtandtheilen entdeckt; eben ſo im narkotiſchen ein Alkaloid mit Säure und färbendem Princip; und ſonach bleibt von allen den angeführten Arten des Extractivſtoffs blos noch der bittere zurück. In der That verſteht man jetzt, wenn man von Extractivſtoff ſchlechthin ſpricht, in der Regel nur dieſen bittern Extractivſtoff darunter, braucht mithin das Wort jetzt in einem engern Sinne als früher.

Aber auch dieſer bittre Extractivſtoff kommt in ſehr verſchiedenen Modificationen vor, die nicht erlauben, ihn allenthalben für identiſch anzuſehen, und iſt wahrſcheinlich ſelbſt immer oder in den meiſten

---

findet. Berzelius ſtellte als Arten auf: 1) veränderlichen, 2) färbenden, 3) harzigen, 4) ſeifenartigen und 5) bittern Extractivſtoff (Gilb. Ann. XLII. 83). — Schrader nimmt gummigen und harzigen Extractivſtoff als die Hauptgattungen deſſelben an und ſtatuirt von letzterm verſchiedne Arten (Schweigg. J. IX. 156). — Grotthuß's vorgeſchlagene Annahme von 4 Gattungen des Extractivſtoffs iſt näher nachzuſehen in Schweigg. J. XIII. 150. — Braconnot hegt Zweifel gegen die Eigenthümlichkeit des Extractivſtoffs, klaſſificirt aber die Extracte ſelbſt in: 1) ſtickſtoffhaltige ſchwach bittre Extracte (z. B. von borrago, buglossum u. ſ. w.). — 2) ſtickſtoffhaltige ſtark bittre Extracte (z. B. menyanthes, fumaria). — 3) Wſſſt. und Stckſt. haltende Extracte (z. B. von Wermuth, Opium.) — 4) Oxygenirte Extracte (Süßholz, Zwiebeln, Meerzwiebeln). — 5) Oxygenitte ſehr bittre Extracte (Gentiana, Centaurium).

Fällen ein Stoff, der noch in nähere Beſtandtheile zerlegbar, deſſen Zerlegung aber nur noch nicht geglückt iſt, was man bei ſämmtlichen der weiterhin anzuführenden Arten des bittern Extractivſtoffs immer feſt halten muß; und was um ſo mehr gilt, da manche Subſtanzen, mit denen er öfters vorkommt, ſo ſchwer vollkommen davon abzutrennen ſind, daß man nicht einmal den Extractivſtoff ſelbſt, wie er iſt, rein in vielen Fällen dargeſtellt hat. Man möchte ſagen, die Beibehaltung des bittern Extractivſtoffs in der Aufzählung der Pflanzenſtoffe ſey nur ein nothwendiges Uebel, indem man viele Pflanzenſubſtanzen, die ſich durch ein eigenthümliches Verhalten auszeichnen, und freilich noch nicht rein oder einfach dargeſtellt zu ſeyn ſcheinen, die aber doch in vielen Eigenſchaften übereinkommen, bei Angabe der Reſultate von Pflanzenanalyſen nicht ohne einen dieſes Gemeinſchaftliche bezeichnenden Namen laſſen kann. Daß aber die anzuführenden Arten des Extractivſtoffs wirklich einer nähern Zerlegung noch fähig ſind, läßt ſich mit vieler Wahrſcheinlichkeit daraus ſchließen, daß bei mehrern die Zerlegung wirklich geglückt (ſo beim Gentianbitter, Kaffeebitter) und hienach würde es ſcheinen, als wenn ſie im Weſentlichen aus einem bittern kryſtalliſirbaren Princip, einer Säure und einem Farbſtoff beſtehen; obwohl man dieß nur vermuthungsweiſe ausſprechen kann. — Wie dem auch ſey, wir betrachten jetzt verſchiedne Arten des bittern Extractivſtoffs, die ſich durch beſondre Eigenſchaften auszeichnen, und deren manche auch zum Theil beſondre Namen erhalten haben.

Bittrer Extractivſtoff oder extractiver Bitterſtoff.

2564. Ueber den allgemeinen Standpunct, den der bittre Extractivſtoff einzunehmen hat, iſt ſchon im Vorigen hinlänglich gehandelt worden. Hier wollen wir, bevor wir von ſeinen einzelnen Arten ſprechen, ſeine allgemeine Bereitungsart und allgemeinen Eigenſchaften angeben, wiewohl man die Allgemeingültigkeit derſelben nicht zu ſtreng nehmen darf, indem ein Stoff, der nur die größte Zahl dieſer Eigenſchaften beſitzt, ſchon dem Extractivſtoff wird beigezählt werden.

2565. Bereitung. — Man erhält den bittern Extractivſtoff, als einen ſowohl in W. als wäßrigem Alkohol löslichen Beſtandtheil, im Allgemeinen dadurch, daß man das weingeiſtige Extract eines Pflanzentheils durch Waſſer, oder umgekehrt das wäßrige Extract durch wäßrigen Alkohol auszieht und dieſen Auszug abdampft. Jedoch wird er auf dieſe Weiſe faſt nie in dem Zuſtande möglichſter Reinheit erhalten, ſondern noch mit allen den Stoffen, die zugleich in W. und

wäßr. Alkohol löslich ſind, als Zucker, Gerbſtoff, Farbſtoff, freien Säuren, beſonders Eſſigſ. und andern Pflanzenſäuren, manchmal auch Phosphorſ., eſſigſ. Salzen und andren Salzen. Von mehrern dieſer Beimiſchungen läßt er ſich oft nur ſehr ſchwer oder gar nicht vollkommen trennen, doch entzieht ihm die Behandlung mit abſolutem Alkohol oder Aether, in denen er im Allg. unauflöslich iſt, noch die Stoffe, die ſich darin auflöſen, ſo namentlich der abſ. Alkohol die Eſſigſ. und eſſigſ. Salze. — Das Verfahren zu ſeiner Darſtellung muß überhaupt ſehr nach der Beſchaffenheit der Subſtanzen, mit denen er in der Pflanze zugleich vorkommt, modificirt werden. Man kann ihn auch aus der Flüſſigkeit, worin er enthalten iſt, durch eſſigſ. Bley oder ſalzſ. Zinnprotoxyd niederſchlagen, und den ausgewaſchenen und in W. vertheilten Niederſchlag durch hindurchgeleitete Schwefelwſſtſ. zerſetzen, doch wird man ihn auch ſo mit Gerbſtoff und Farbſtoff, wo dieſe zugleich vorkommen, verunreinigt erhalten. Vom Gerbſtoff läßt er ſich manchmal zum Theil durch Fällung mit Thierleim trennen, mit dem er, was einen weſentlichen Unterſchied des Extractivſtoffs vom Gerbſtoff ausmacht, keine unauflösliche Verbindung eingeht, obſchon es wohl noch zu unterſuchen iſt, ob nicht, wenn Gerbſtoff und Extractivſtoff zugleich in einer Fl. vorkommen, der durch Thierleim gefällte Gerbſtoff theils etwas Extractivſtoff mit ſich nimmt, theils vom Extractivſtoff etwas Gerbſtoff in der Fl. zurückgehalten wird (wie ſolches auch bei der Gallusſ. in Bezug zum Gerbſtoff Statt findet).

2566. Eigenſchaften. — Als charakteriſtiſche Eigenſchaften des bittern Extractivſtoffs giebt man in der Regel folgende an:

1) Er beſitzt einen bittern Geſchmack.

2) Er iſt unkryſtalliſirbar.*)

3) Er löſt ſich nur in Waſſer und in waſſerhaltigem Alkohol (in letzterm eben ſo leicht als in W.) auf; abſoluter Alkohol oder Aether greifen ihn in der Regel nur dann an, wenn er ſelbſt noch feucht iſt.**)

4) Mit vielem Waſſer verdünnt und lange beim Zutritt der atmoſphäriſchen Luft erhitzt oder gekocht, bräunt er ſich immer mehr, indem er ſich, wie man meiſtens annimmt, mit dem Srſt. der Luft verbindet***), und fällt endlich in braunen Flocken, Häuten oder

---

*) Enthält jedoch angegebenermaßen (S. 649) wahrſcheialich ein kryſtalliſirbares Princip.

**) Doch leidet die Unauflöslichkeit in abſ. Alkohol [Ausnahmen, ſo beim Bitter der Wurzel von Polypodium vulg. nach Bucholz und Brandes, der Meerzwiebel nach Vogel, der Scntellaria lateriflora nach C. d. Gaſſicourt.

***) Gieſe hat die Anſicht, welche nicht unwahrſcheinlich iſt, daß der

Pulver nieder, welche jetzt den Namen **oxydirter Extractivſtoff** führen.*) In dieſem Zuſtande iſt er nicht oder kaum noch in Waſſer und wäßrigem Alkohol, leicht aber in Kalilauge löslich, aus letztrer durch Säuren fällbar.**)

5) Er fällt mehrere Metallſalze (ſ. unten 2571).

2567. Zu dieſen am meiſten charakteriſtiſchen Eigenſchaften fügen wir nun noch folgende, dem bittern Extractivſtoff mehr oder minder beſtändig zukommende.

In den lebenden Pflanzen iſt er vielleicht immer farblos und wird erſt durch den Zutritt von Srſtgas gefärbt, wenigſtens bemerkt man dieſe Farbloſigkeit an den friſchen Säften, aus denen man ihn nachmals beim Abdampfen gefärbt erhält, indem er hiebei eine gelbliche, braune oder ſchwarze Farbe annimmt, die, indem er in **oxydirten Extractivſtoff** übergeht, immer dunkler wird. — Er iſt in trocknem Zuſtande dargeſtellt, durchſcheinend oder undurchſichtig, ſpröde, von muſchligem Bruch, ſchwerer als W. Wenn man Geruch an ihm bemerkt, ſo rührt dieſer wahrſcheinlich nur von fremden Beimiſchungen her; außer ſeinem bittern Geſchmack zeigt er oft noch mannichfachen Nebengeſchmack; er röthet häufig, auch möglichſt von Säure befreit, Lackmus, doch mag eine Beimiſchung von feſt anhängender S. wahrſcheinlich immer noch Urſach dieſer ſauren Reaction ſeyn.

2568. In der Hitze erweicht er ſich oder ſchmilzt auch. Bei der tr. Deſt. liefert er außer Gasarten und brenzlichem Oel eine, meiſt Ammoniak enthaltende, ſaure Fl. mit Hinterlaſſung von Kohle. — In offnem Feuer bläht er ſich auf, ſchwärzt ſich, entflammt ſich nur ſchwach und läßt eine ſchwammige Kohle.

An der L. wird er zum Theil feucht, vielleicht von beigemengten zerfließlichen Salzen. Er löſt ſich in W. zu einer gelben oder braunen, beim Schütteln ſchäumenden, Fl. auf. (Vauqu.) Außer in abſ. Alkohol und Aether iſt er auch in flüchtigen und fetten Oelen unaufl.

2569. **Chlor** bewirkt nach **Vauquelin** in der wäßr. Aufl. einen Niederſchlag von gelben oder braunen Flocken wie von oxydirtem Extractivſtoff. — **Salpeterſ.** zerſetzt ihn unter Bildung beſonders

---

Srſt. vielmehr dazu diene, dem Extractivſtoff durch Bildung von Khlſ. Kblſt. zu entziehen, daß vermöge des dadurch geſtörten Gleichgewichts zugleich ein Theil Srſt. und Wſſſt. des Extractivſtoffs zu W. zuſammentrete, und ſo ungeachtet des Verluſts an Khlſt. doch deſſen Verhältniß im Rückſtand überwiegend werden, und dadurch die Schwärzung bedingen könne.

*) Nach **Braconnot** ſollen die meiſten Niederſchläge, die man als oxydirten Extractivſtoff betrachtet, Verbindungen von Kalk mit einer der Aepfelſ. ähnlichen S. ſeyn.

**) Das Cathartin macht von dieſem Verhalten eine Ausnahme.

von Aepfelſ., Kleeſ. und künſtl. Bitter. — Er löſt ſich in wäßriger Eſſigſ. und nach dem Abdampfen bleibt ein Theil derſelben mit ihm vereinigt.

Durch verdünnte Mineralſäuren wird ſeine wäßrige Aufl. gewöhnlich bläſſer gefärbt, durch concentr. Schwefelſ. und Salzſ. zum Theil gefällt.

Mit mehrern Erden, beſonders mit Thonerde, geht er in W. unauflösliche Verbindungen ein und fällt deßhalb häufig deren Salze.

2570. Die Laugen von reinem und kohlſ. Kali, Natron und Ammoniak verdunkeln meiſtens die wäßrige Löſung des Extractivſtoffs ohne Fällung, Baryt-Strontian- und Kalkwaſſer mit Fällung.

2571. Viele Salze der vier letzten Abſchnitte (der eigentlich ſogenannten Metalloxyde) werden durch den Extractivſtoff gefällt, indem dieſer der Säure das Oxyd entzieht, um damit eine unauflösliche Verb. einzugehen. Namentlich erfolgt dieſe Fällung ſtets mit dem Bleyeſſig, häufig mit dem ſalzſ. Zinnprotoxyd, den Eiſenperoxyd-, Kupferdeutoxyd- Queckſilberprotoxyd und Deutoxyd- und Silberoxydſalzen. Oft färbt der Extractivſtoff auch nur die Auflöſungen dieſer Salze ohne ſie zu fällen.

2572. Gerbſtoff, beſonders eiſenbläuender, bildet mit manchem Extractivſtoff eine in W. nicht oder ſchwer lösliche Verb. und fällt ihn daher aus ſeiner wäßrigen Löſung in braunen Flocken. — Mit Thierleim geht der Extractivſtoff keine unaufl. Verb. ein.

Einzelne Arten des bittern Extractivſtoffs.

2573. Gmelin bringt den bittern Extractivſtoff in zwei Unterabtheilungen, nämlich den milden und den ſcharfen Bitterſtoff. Ich würde ihm in dieſer Eintheilung gefolgt ſeyn, wenn man immer bei Beſchreibung der Extractivſtoffe genau angeführt fände, ob ſie neben der Bitterkeit auch Schärfe zeigten. Gmelin ſelbſt hat ſich nicht ſtreng an ſeine Eintheilung gehalten und führt z. B. den Bitterſtoff der bryonia alba unter dem ſcharfen auf, wiewohl er ſelbſt den nicht ſcharfen Geſchmack als Eigenſchaft deſſelben anführt.

Noch eher ließe ſich vielleicht eine Eintheilung in einen rein bittern Extractivſtoff und einen ſolchen, der noch einen andern ſcharfen, kratzenden, eckelhaften, ſüßlichen u. ſ. w. Nebengeſchmack beſitzt, machen; doch auch hier möchte keine beſtimmte Scheidung Statt finden; wir bemerken indeß, daß unter den aufgeführten Arten Extractivſtoffs die reinſte Bitterkeit denen der Quaſſia, Aloe, des isländiſchen Mooſes zuzukommen ſcheint.

Der Kürze halber werde ich übrigens im Folgenden, wie Gmelin, ſtatt bittrer Extractivſtoff den Ausdruck Bitterſtoff oder blos Bitter brauchen.

Die Arten Bitter, die wir hier betrachten werden, ſind:

1. Der Aloe.
2. Der Wurzel von Asarum europ. (Aſarin).
3. Der Wurzel von Bryonia alba (Bryonin).
4. Des Coloquintenmarks.
5. Der Saamen von Cytisus Laburnum (Cytiſin).
6. Des Isländiſchen Mooſes.
7. Des Kaffee's (Kaffeeſtoff).
8. Des Lupulins.
9. Der Momordica Elaterium.
10. Der Wurzel von Polygala Senega.
11. Der Wurzel von Polypodium vulgare.
12. Des Quaſſiaholzes (Quaſſin).
13. Der Zwiebel von Scilla maritima (Scillitin).
14. Des Krauts von Scutellaria lateriflora.
15. Der Sennesblätter und Sennesbälge (Cathartin).
16. Der Serpentariawurzel.
17. Der Wurzel von Spigelia anthelmia.
18. Der Zweige und Früchte von Syringa vulgaris.
19. Des Zittwerſaamens.

---

1. Aloebitter.

Literatur. — Trommsd. Journ. XIV. St. 1. 27. — Braconnot in Ann. de Chim. LXVIII. 24. und in Journ. de Phys. LXXXIV. 335. — Bouillon Lagrange und Vogel ibid. LXVIII. 160. — Pfaff in ſ. mat. med. III. 49.

2573 bis. Das Aloebitter*) macht den Hauptbeſtandtheil der Aloe aus.

Bereitung. 1) Trommsdorff löſt die Aloe in heißem W. auf, ſcheidet das Harz durch Erkalten ab und dampft die übrige Fl. ab. —

2) Pfaff zieht die Aloe mit Alkohol aus, verſetzt die geiſtige Löſung mit dem gleichen Gewicht deſt. W., zieht den Alkohol ab,

*) Runge bemerkt vom Aloebitter (dargeſtellt nach Trommsdorffs Weiſe) es werde durch Behandeln ſowohl mit baſiſchen als neutralen eſſigſ. Bley in Saures und Baſiſches zerlegt. Vergl. auch (S. 441).

dampft die rückſtändige Fl. vollends bei gelindem Feuer zur Trockniß ab, übergießt den Rückſtand wieder mit kochendem deſt. W., worauf ſich beim Erkalten die harzigen Theile abſetzen und die überſtehende klare Fl. das Aloebitter enthält. —

3) Bouillon Lagrange und Vogel ziehen die Aloe mit kaltem W. aus und dampfen dieſes ab. —

4) Braconnot, um das Bitter ganz rein von flohfarbenem Princip zu erhalten, von welchem nach den vorigen Verfahrungsarten noch etwas beigemiſcht zu bleiben ſcheint, löſt die Aloe in heißem W., kocht ſie mit der doppelten Menge Bleyoxyd, filtrirt, ſüßt den Niederſchlag aus, kocht das Filtrat mit friſchen Mengen von Bleyoxyd, welches den Reſt des flohfarbenen Princips entzieht, filtrirt und dampft ab.

Das Aloebitter iſt im trocknen Zuſtande braunroth, in dünnen Schichten durchſcheinend, von muſchligem glänzenden Bruche, ein goldgelbes Pulver gebend, ſehr bitterm Geſchmacke, ſchwachem eigenthümlichen, dem Safran etwas ähnlichen Geruch (Trommsd., Vogel, Pfaff); nach Brac. gelb und durchſichtig wie Gummi.

Es ſchmilzt bei gelinder Wärme. Bei der tr. Deſt. giebt es nach Pfaff eine empyreumatiſche S., mit Ammoniak nicht ganz geſättigt, ſo wie ein dickes Oel von einem ſcharfen und beißenden Geſchmack ohne alle Bitterkeit, mit Zurücklaſſung einer lockern voluminöſen Kohle, die ſich leicht einäſchern läßt und eine Spur von kohlſ. Kali läßt.

Es iſt nach Pfaff in Waſſer ſo wie in Alkohol vollkommen auflöslich, löſt ſich jedoch in letzterm langſamer und in verhältnißmäßig geringerer Menge auf. Beide Auflöſungen ſind vollkommen durchſichtig und dunkelgoldgelb gefärbt. Die wäßrige Aufl. röthet das Lackmuspapier nicht, theilt vielmehr dem gerötheten Papier eine blaulichgrüne Tinte mit. Durch das Stehen an der Luft verändert ſich die Farbe der wäßrigen Aufl. etwas ins Dunkelbräunliche, doch ohne daß ſich etwas abſetzt. Uebrigens hält ſich dieſe Aufl. viele Tage an der L. ohne zu ſchimmeln oder zu gähren (Pfaff). Sie ſchäumt nach Braconnot beim Schütteln.

Chlorgas wird von der wäßrigen Aufl. in großer Menge verſchluckt und macht ſie gerinnen. Das Anfangs gelbe, dann braune, Gerinſel iſt ſehr elaſtiſch, in kaltem W. unaufl., leicht in Alkohol aufl., durch W. daraus fällbar (Bouill. Lagr. und Vogel). —

Das Aloebitter löſt ſich nach Bouillon Lagr. und Vogel in kalter Salpeterſ. mit grüner Farbe auf. Erhitzt man es mit 8 Salpeterſ., dampft zur Trockniß ab und behandelt den Rückſtand mit W., ſo bleibt nach Braconnot ein dunkelgelbes, ſehr bittres Pulver, welches einer großen Menge Waſſer eine ſchöne Purpurfarbe mittheilt, auf einer Karte mittelſt einer Kohle erhitzt wie Salpeter verpufft, und

dabei einen purpurnen Dampf, der die Kohle purpurn färbt, entwickelt, und welches mit Kali eine purpurne verpuffende Verbindung liefert. In kalter conc. Schwefelſ. löſt ſich nach Brac. das Aloebitter ohne merkliche Zerſetzung. Die wäßrige Aufl. des Aloebitters wird nach Pfaff durch einige Tropfen Schwefelſ., Salpeterſ. oder Salzſ. etwas heller gefärbt und es ſcheidet ſich eine geringe Menge eines gelben Pulvers ab, das ſich nur langſam als eine harzige Subſtanz abſetzt.

Alle Alkalien verändern nach Pfaff die Farbe der wäßrigen Aufl. in dunkelroth, ohne einen Niederſchlag zu bewirken.

Alaunaufl. hellt nach Pfaff die Farbe der wäßrigen Aufl. auf, doch ohne den geringſten Niederſchlag zu bewirken.

Die Eiſenperoxydauflöſungen färben die wäßrige Aufl. dunkelbraun, nach Pfaff und Brac. ohne Trübung, ſelbſt nicht nach längerer Zeit, nach Bouill. Lagr. und Vogel mit bräunlich-ſchwarzem Niederſchlage. Weder ſalzſ. Zinn-Protoxyd noch Deutoxyd trüben nach Pfaff die Aufl. des Aloebitters oder verändern ſeine Farbe, nach Braconnot erfolgt mit erſterm ſchwache Trübung.

Die wäßrige Aufl. fällt nach Braconnot nicht das eſſigſ. Bley, nach Trommsdorff und Pfaff dagegen reichlich weißgelb, was vielleicht von beigemengtem flohfarbenen Princip herrührt.

Salpeterſ. Bley und ſalpeterſ. Silber bewirken nach Pfaff viel geringere Trübung. Sie erzeugt nach Braconnot mit ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd erſt nach einiger Zeit eine pomeranzengelbe Färbung, nebſt ſchwachem roſenfarbigen Niederſchlag; wird nach Pfaff reichlich dadurch gefällt. Sie fällt nach Pfaff nicht den Brechweinſtein, die Mangan-Zink- und Kupferſalze. Eine Aufl. der Hauſenblaſe und Galläpfeltinctur bringen nach Pfaff keine Veränderung darin hervor.

---

2. Bitter der Wurzel des *Asarum Europaeum* (Aſarin).

Literatur. Laſſ. und Fen. in Journ. de Pharm. VI. 561; auch in Trommsd. N. J. V. St. 2. 75.

2574. Man fällt das wäßrige Decoct der Wurzel von *Asarum Europaeum* durch Bleyzucker, entfernt aus dem Filtrat das Bley durch Schwefelwſſſt., filtrirt, dampft zur Syrupsdicke ab, verſetzt mit Alkohol, filtrirt und dampft ab, wo das Bitter mit eſſigſ. Kali bleibt. — Gelbbraun; von ekelhaft bitterm Geſchmack; ſchon in kleinen Doſen Ekel, in größern wahrſcheinlich Brechen erregend, in W.

und Alkohol gleich aufl., Bleyeſſig und Galläpfelaufguß, aber nicht Bleyzucker fällend, dem Cytiſin ähnlich.

---

3. Bitter der Wurzel von Bryonia alba (Bryonin.)

Literatur. — Vauquelin in Berl. Jahrb. 1807. XIV. — Brandes und Firnhaber in Brandes Archiv III.

2575. Frühere Unterſuchungen über dieſen Bitterſtoff rühren von Vauquelin her. Derſelbe verdunſtete den von Stärkmehl und Faſerſtoff möglichſt befreiten Saft der friſchen Wurzel zur Syrupsdicke, und zog ihn nun mit Alkohol aus, welcher den Bitterſtoff aufnahm. Derſelbe beſitzt nach ihm einen bittern Geſchmack ohne Schärfe, verbreitete bei Erhitzung erſt einen Geruch nach gebranntem Zucker, dann nach geröſtetem Brod, in der Aſche viel ſalzſ. Kali laſſend; iſt in W. und Alkohol löslich. Die Aufl. fällt weder eſſigſ. Bley noch Galläpfeltinctur. — Auf eine andre Art ſtellten Brandes und Firnhaber das Bitter aus der Zaunrübenwurzel dar, und dieß ſcheint mit dem von Vauquelin erhaltenen nicht ganz identiſch zu ſeyn, da ſie es durch Fällen mit Bleyzucker erhalten, während Vauquelins Bitter durch Bleyzucker nicht gefällt wird. Man bereitet es nämlich ihnen zufolge, indem man die Auszüge der Zaunrübenwurzel mit eſſigſ. Bley fällt, den Niederſchlag abſcheidet, dann mit W. anrührt, durch dieſes Gemiſch Schwefelwſſſtſ. bis zur völligen Zerſetzung des Niederſchlags ſtrömen läßt, die Fl. filtrirt, zur Trockne abraucht und aus dieſem Rückſtande das Bitter; mit abſolutem Alkohol auszieht. Durch mehrmalige Behandlung mit abſ. Alkohol erhält man es in noch reinerm Zuſtande. — Dieſes Bitter, welches von Br. und F. Bryonin genannt wird, iſt röthlich braun, hat einen ſüßlichen Geruch, einen anfangs ſüßlichen, dann gering ſtechenden und darauf außerordentlich bittern Geſchmack, zieht an der Luft Feuchtigkeit an, löſt ſich in W. und Alkohol, und dieſe Löſung röthet Lackmus und wird durch Galläpfeltinktur, ſo wie durch eſſigſ. Bley ſtark gefällt. — Nach neuern Unterſuchungen ſcheint der bittre Beſtandtheil der Zaunrübenwurzel ein kryſtalliſirbares Princip zu ſeyn, und beide hier dargeſtellte Arten des Bitters ſind daher wahrſcheinlich noch nicht rein (vergl. 2411).

---

4. Coloquintenbitter.

Literatur. — Braconnot in Journ. de Phys. LXXXIV. 338. — Meißner in Trommsd. N. J. II. St. 1. 27.

2576. Dieſes Bitter iſt nicht mit dem, mehr harzartigen, ebenfalls ſehr bittern Körper, dem Colocynthin zu verwechſeln, welches mit ihm von derſelben Abkunft iſt, aber erſt weiterhin ſeine Stelle finden wird.

Darſtellung. — 1) Nach Braconnot. — Er kocht das Coloquintenmark wiederholt mit W. aus, dampft zur Trockniß ab, kocht das ſo erhaltene Extract wiederholt mit Alkohol von 35° B. aus, wo das Gummi zurückbleibt, dampft den Alkohol ab, zieht den Rückſtand mit W. aus, wo das Harz zurückbleibt, dampft die wäßrige Löſung ab, und behandelt ſie mit wenig kaltem W. (das nach Brac. eſſigſ. Kali aufnimmt), wo der bittre Extractivſtoff größtentheils ungelöſt bleibt. — 2) Nach Meißner (ſiehe Coloquintenfrucht).*)

2577. — Eigenſchaften. — (1) röthlichbraun, durchſcheinend, ſpröde, von muſchlichem Bruch, beim Trocknen leicht riſſig werdend, ein fahlgelbes Pulver gebend, ſehr bitter, Lackmuspapier ſchwach bläuend; (2) dunkelgelbbraun, ſpröde, ſchwach extractartig riechend, ſehr bitter, an feuchter L. ſchmierig werdend, in Aufl. Lackmus ſchwach röthend. — (1) löſt ſich in weniger als 5 kaltem W. mit rothbrauner Farbe; kochendes W. nimmt ſehr viel davon auf, ohne ſich beim Erkalten zu trüben; auch aufl. in Aether; (2) leicht aufl. in Waſſer und Alkohol, unaufl. in Aether. — (1) verbrennt mit Flamme wie ein Harz, liefert bei der tr. Deſt. eine Ammoniak haltende Fl.; (2) ſchmilzt über der Alkoholflamme, bläht ſich auf, entwickelt einen brenzlichen Geruch und hinterläßt eine voluminöſe Kohle. — Chlor bewirkt in der wäßrigen Löſung von (1) einen in Alkohol löslichen Niederſchlag. Säuren und zerfließliche Salze, wie ſalzſ. Kalk und eſſigſ. Kali bewirken darin einen terpentinartigen, nicht in W. löslichen, Niederſchlag, daher Braconnot vermuthet, dieſes Bitter enthalte zugleich Harz, durch Alkali (von welchem das Bläuen des Lackmus abhängig) löslich gemacht. Conc. Schwefelſ., mit der trocknen Maſſe (2) in Berührung gebracht, entwickelte einen ſchwachen Geruch nach Eſſigſ. und färbte ſich braun. Die wäßr. Aufl. von (2) wird durch baſiſch kbſ. Kali in der Far-

*) Der Extractivſtoff, wie ihn Meißner beſchreibt, enthielt jedoch nach ihm noch in 23 Theilen $1\frac{1}{6}$ Theil thieriſch vegetabiliſche, durch Galläpfelaufguß fällbare Materie; auch eſſigſ. Kali, wie die Vergleichung mit Braconnots Methode und die Wirkung der Schwefelſ. lehrt.

be verdunkelt. — Barytwaſſer und andere Alkalien erzeugen in der wäßrigen Löſung von (1) keinen Niederſchlag. Dieſelbe wird reichlich durch Eiſen- und Kupfervitriol und durch ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd gefällt; nicht merklich durch Bleyzucker, Aetzſublimat, ſalpeterſ. Silber. — Die wäßrige Löſung von (2) wird nicht gefällt durch Kalkwaſſer und Alaunauflöſung; ſie erfährt durch ſauerkleeſ. Ammoniak anfangs eine ſchwache weiße Trübung, nach einiger Zeit einen gleichen in Salpeterſ. auflöslichen Niederſchlag; mit ſalpeterſ. Baryt einen ſchwachen weißen, in Salpeterſ. nicht auflöslichen Niederſchlag; mit ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd anfangs gelbliche Trübung, nach einiger Zeit ſchmuziggelbe Flocken; mit ſalzſ. Eiſenperoxyd anfangs gelbliche Flocken; mit ſchwefelſ. oder ſalpeterſ. Kupfer nach einiger Zeit gräulich weiße Flocken; mit Bleizucker oder ſalpeterſ. Bley anfangs geringe weißliche Trübung, nach einiger Zeit einen eben ſolchen in W. löslichen Niederſchlag; — mit baſiſch eſſigſ. Bley auf. weißliche Trübung, nach einiger Zeit gelblichweißen Niederſchlag, aufl. in Eſſigſ.; — mit ſalpeterſ. Queckſilberprotox. nach einiger Zeit ſtarken weißen Niederſchlag; — mit Aetzſublimat nach einiger Zeit geringe weißliche Flocken; — mit ſalpeterſ. Silber weiße Trübung und dgl. in Salpeterſ. unaufl. Niederſchlag; — mit ſalzſ. Platin anf. ſehr geringe Trübung, nach einiger Zeit gelbe geringe in Salzſ. unauflösliche, Flocken; — mit Galläpfelaufguß ſogleich gelblicher käſiger Niederſchlag (thieriſch vegetab. Mat.); — mit Hauſenblaſenaufl. keine Veränderung.

2578. Außer dieſem bittern Extractivſtoff ſtellte Meißner noch einen nicht bittern und einen gummigen aus dem Coloquintenmark dar (ſ. dieſes). Der nicht bittre unterſchied ſich vom bittern außer im Geſchmack (der ſcharf, eigenthümlich extractartig war) durch Unauflöslichkeit in ſtarkem Alkohol und größere Reaction auf die Salze; der gummige dadurch, daß er an feuchter Luft völlig trocken blieb, in Alkohol unauflöslich war, einen milden Geſchmack beſaß u. ſ. w.

---

5. Bitterſtoff der Saamen von Cytisus Laburnum. (Cytiſin).

Literatur. — Chevallier und Laſſaigne in Buchner Repert. VII. 268.

2579. Das abgedampfte alkoholiſche Decoct aus den Saamen von

Cytisus laburnum wird in W. aufgelöſt, die Auſl. durch Bleyzucker gefällt, aus dem Filtrate das Bley durch Schwefelwſſtſ. entfernt, filtrirt und abgedampft. — Gelblichgrünes Extract von widerlichem Geſchmack, leicht in W. und Alkohol löslich, nicht durch Bleyzucker, aber durch Bleyeſſig und ſalpeterſ. Silber fällbar, in der Doſis von 8 Gran Schwindel, Krämpfe, beſchleunigten Puls und 2 Stunden andauerndes Erbrechen bewirkend. — Einen ähnlichen Stoff fanden Chevallier und Laſſaigne in den Blumen von Arnica montana.

---

6. Bitter des Isländiſchen Mooſes.

Literatur. Berzelius in Schweigg. J. VII. 332.

2580. Bereitung. — Man zieht das isländiſche Moos mit heißem Alkohol aus, dampft den filtrirten Auszug ab, entzieht dem Rückſtande durch laues W. den Zucker und die Salze, das Wachs durch wenig Alkohol, wo dann der reine Bitterſtoff zurückbleibt.

2581. Eigenſchaften. — Hellgelbes, leichtes Pulver von unbeſchreiblicher, im Munde lange anhaltender, Bitterkeit. Wird auf einer Glastafel erhitzt halbflüſſig, braun, bläht ſich auf, raucht, ſtößt einen widrigen ſäuerlich-brenzlichen Geruch aus, und hinterläßt eine löcherige ſchwierig verbrennende Kohle. — Löſt ſich nur äußerſt wenig in kaltem, etwas leichter in heißem W. auf. Die blaßgrüne Auſl. liefert durch gelindes Verdunſten den Bitterſtoff als graues Pulver mit unveränderten Eigenſchaften. Durch längeres Kochen verliert die Auſl. ihren bittern Geſchmack, wird braun und läßt ein braunes Pulver fallen. Das Bitter löſt ſich wenig in Alkohol, doch mehr, als in W. und zwar mit gelbgrüner Farbe. Die Auſl. verliert ebenfalls durch Sieden ihre Bitterkeit. In wäßr. kohlſ. Kali oder Natron löſt ſich das Bitter ſehr leicht zu einer grünen, ſehr bittern, Fl. auf, aus welcher Salzſ. und Eſſigſ. weiße, im Ueberſchuß der Säure wieder lösliche, Flocken fällen. — Die wäßr. Auſl. fällt den Bleyeſſig hellgrau und das ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd als einen weißen Schleim; ändert nicht die Eiſenſalze.

---

7. Kaffeebitter oder Kaffeeſtoff.

Literatur. — Chenevix in Scherer J. X. 108. — Herrmann, Chenevix, Payſſe, Cadet, Schrader in Gehlen J.

VI. 522. — Seguin in Ann. de Chim. XCII. 5; auch in Trommsd. N. J. I. St. 2. 98. — Pfaff in ſ. mat. med. III. 3.

2581. Das Kaffeebitter oder der Kaffeeſtoff (von Payſſe für eine beſondre S., Kaffeeſäure, von Cadet für Gallusſ. gehalten, (ſiehe Kaffee) iſt ein Stoff, der von den meiſten frühern Chemikern, die ſich mit der Analyſe des Kaffee's beſchäftigten, als ein unmittelbarer näherer Beſtandtheil deſſelben angeſehen wurde, jedoch nach neuern Unterſuchungen von Runge, Gieſe, Robiquet und Pelletier aus mehrern nähern Beſtandtheilen beſteht, und namentlich als wahrſcheinlich wirkſames Princip des Coffein, einen beſondern kryſtalliſirbaren Stoff, enthält (2414); außerdem nach Runge zwei Kaffeeſäuren, die ſich jedoch nicht ſehr von einander unterſcheiden, (S. 27) und ein grünfärbendes Pigment. Wir beſchreiben hier jedoch das Kaffeebitter nach den verſchiednen frühern Chemikern.

2583. Bereitung. — 1) Chenevix und Payſſe fällen den Abſud von rohem Kaffee mit ſalzſ. Zinnprotoxyd, zerſetzen den ausgewaſchenen und in W. vertheilten, Niederſchlag durch Schwefelwſſſt., filtriren und dampfen ab. — 2) Seguin zieht den rohen Kaffee mit Alkohol von 40° B. aus, vermiſcht mit W., ſetzt das Gemiſch einer Kälte von 5° R. aus, wo ſich das Oel vollſtändig abſcheidet, und verdampft die übrige Flüſſigkeit. — 8) Schrader dampft die wäßrige Abkochung zur Syrupsconſiſtenz ab, zieht das erhaltene Extract mit Alkohol von 77 bis 80 p. C. aus, und deſtillirt den Alkohol vom Auszuge ab.

2584. Eigenſchaften. — Gelb (Seguin), braungelb (Schrader), durchſcheinend, geruchlos, von nicht unangenehm bittern Geſchmack (Chen. Segu.), dabei ſauer und ſcharf (Payſſe), röthet Lackmus nach Seguin, Payſſe und Schrader, nicht nach Chenevix, wird über offenem Feuer flüſſig, bläht ſich dann ſehr ſtark auf, ſtößt einen weißlichen ſcharfen und durchdringenden Rauch aus, läßt eine wenig voluminöſe Kohle zurück. Liefert bei der trocknen Deſtillation nach Schrader: khlſ. Gas und brennbares Gas, ſaures W., welches Ammoniak enthält und die Eiſenſalze grünt, ſpießige Kryſtalle, die khlſ. Ammoniak zu ſeyn ſcheinen, brenzl. Oel und Kohle; nach Payſſe aus 100 Theilen 19 Theile an Gasarten, enthaltend khlſ. Gas und Khlwſſſtgas, 45 Theile einer zuerſt waſſerhell nachher, durch übelriechendes Oel, welches abgeſondert 15 Theile betrug, gefärbt übergehenden Flüſſigkeit, und 36 Kohle.

2585. Das Kaffeebitter wird an der L. etwas feucht und löſt ſich leicht in W. mit gelblicher Farbe auf. Die Aufl. wird beim Abdampfen immer dunkler braun (Segu. Schr.) nimmt einen widerlichen Geſchmack an und löſt ſich zuletzt nicht mehr ganz auf (Segu.). Es

iſt nur in ſehr wäßr. Alkohol (von 0,833 ſp. Gew.) faſt gar nicht in abſ. Alkohol löslich, auch in Aether unlöslich (Schrader).

2586. Die wäßrige Aufl. erhielt durch Chlor, ſchwefl. S., Schwefelſ., Salpeterſ., Salzſ., Phosphorſ. in der Kälte eine mehr oder weniger ſchön gelbe Farbe; in der Hitze wurde die Schwefelſ. ſtark gefärbt und entwickelte ſchweflige S., die Salpeterſ. oxydirtes Stckgas und khlſ. Gas und bildete eine S., die Payſſe Aepfelſ. zu ſeyn ſchien. Unter den Pflanzenſäuren bewirkten die Aepfelſ., Sauerkleeſ. und Weinſteinſ. durch ihre Zumiſchung zur Aufl. blos eine hellgelbe Schattirung (Payſſe). Nach Chen. wird die Aufl. durch Salpeterſ. ſchön roth, durch Schwefelſ. ſchmuzig dunkelbraun gefärbt, durch mehrere andre Säuren nicht verändert; nach Seguin durch Salpeterſ. in der Farbe verſtärkt, durch Schwefelſ. nicht gefällt, durch Chlor erſt nach 8- bis 10tägiger Berührung. Kali, Natron und Ammoniak, ſowohl in reinem als khlſ. Zuſtande, ertheilen der Aufl. nach Payſſe und Seguin eine dunkelgelbe, ins Pomeranzengelbe fallende, Farbe, und wenig davon verſchieden verhalten ſich nach erſterm Kalk, Baryt, Strontian. Nach letzterm vermehrt Kalkwaſſer die Stärke der Farbe nicht, und bringt ſo wie Strontian- und Barytwaſſer bald einen reichlichen Niederſchlag hervor. Nach Chen. färben Kali, Natron und Amm. die Aufl. ſchön roth, Kalkwaſſer und Strontianwaſſer laſſen ſie ungetrübt, Barytwaſſer giebt einen rothbraunen Niederſchlag. Das blauſaure Amm. verhält ſich nach P. wie die Alkalien; Alaun, eſſigſ. und ſalpeterſ. Baryt werden nach einiger Zeit als weißes Pulver dadurch gefällt. Mit eiſenblauſ. Kali entſteht nach Payſſe eine ſchwach grüne Schattirung, nach Schrader keine Veränderung; chromſ. Kali wird nach Seguin ſchön braun gefärbt.

2587. Das Kaffebitter giebt ferner noch mit vielen andern Metallſalzen Niederſchläge, die allgemein einen herben metalliſchen Geſchmack beſitzen, nicht kryſtalliſirbar, ſondern pulvrig und in W. wenig aufl. ſind (der mit Queckſilberſalzen jedoch in ungefähr 160 W. aufl.), ſich mit verſchiednen Farbeſtoffen verbinden, ſolche aus ihren Auflöſungen fällen und ſie ſehr dauerhaft befeſtigen, beſonders wenn man Zeuge mit den Verbindungen ſieden läßt. Alle dieſe Niederſchläge werden durch das Feuer zerſetzt; leicht auch durch die Schwefelſ., mit Ausnahme derer, welche mit Eiſen-, Zinn- und Antimonſalzen erhalten werden (Payſſe). Salpeterſ. Silber und Kobalt, ſchwefelſ. Mangan, Zink und Kupfer, ſo wie Platin- und Goldaufl. werden durch die Aufl. des Kaffeebitters nach Payſſe nicht verändert, nach Schrader auch nicht ſchwefelſ.

Mangan und eſſigſ. Uran, dagegen nach demſelben die Aufl. durch ſalzſ. Gold gleich ſchwarzbraun gefällt, durch ſalpeterſ. Silber grünlichgrau gefällt wird, welche Niederſchläge jedoch in einem Ueberſchuß der S. ſich wieder auflöſen. Salzſ. Zinnprotoxyd wird reichlich grauweiß (P.), gelb (Seguin), gefällt. Schwefelſ. Eiſenprotoxyd wird nur ſehr ſchwach grünlich gefärbt; aber beim Ausſetzen an die L. dunkler (Payſſe); concentrirte Eiſenperoxydaufl. bewirkt einen grauen Niederſchlag (Eben. Payſſe), der in Salpeterſ., Schwefelſ., Phosphorſ., und Sauerkleeſ. aufl., in den übrigen Säuren unaufl. iſt. Brechweinſtein wird in ſparſamen bräunlichen Flocken gefällt (Pfaff). Salpeterſ. Wismuth ſchmuzig weiß (Payſſe), eſſigſ. und ſalpeterſ. Kupferdeutoxyd dunkelbraun (Payſſe), erſtres piſtazien-grün (Seguin); eſſigſ. Bley reichlich grauweiß (Payſſe), gelb (Seguin), grünlichgelb (Schrader); ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd ſchmuzigweiß (Payſſe); Sublimataufl. gelblichweiß (Seguin); ſalpeterſ. Silber grünlichgrau (Schrader), gelblichweiß (Seguin).

2588. Die Aufl. des Gerbſtoffs und die Galläpfeltinctur werden durch die Auflöſung des Kaffeebitters merklich entfärbt (Payſſe); nach Pfaff, nicht nach Seguin und Thomſon, wird letztre durch Galläpfeltinctur ein wenig gefällt; mit Leimaufl. giebt ſie keinen Niederſchlag (Eben. Payſſe, Seguin, Schrader). Mit Eiweisſtoff geht das Kaffeebitter nach Seguin eine grüne Verbindung ein, welche auch unmittelbar aus dem Kaffee ſelbſt, worin ſie ſich von Natur befindet, und deſſen grüne Farbe nach Seguin bedingt, darſtellen läßt (ſ. Kaffee). Dieſe Verbindung iſt ſehr aufl. in W., unaufl. in Alkohol von 40° B.; die wäßrige Aufl. wird an der Luft trübe, es ſetzt ſich ein Niederſchlag ab, der Kblſ. giebt. Säuren zerſetzen die grüne Materie und ſcheiden das Eiweis coagulirt ab.

---

8. Bitter des Lupulins.

Die Literat. und Bereitung ſ. beim Hopfen.

2589. Es iſt getrocknet weißgelblich, von bitterm Geſchmack, zieht Feuchtigkeit aus der Luft an. iſt aufl. in W., Alkohol, Aether; die Aufl. giebt mit Bleyzucker, baſiſch eſſigſ. Bley, Galläpfelaufguß keine Veränderung, mit ſalpeterſ. Kobalt, ſalzſ. Zinn, ſchwefelſ. Eiſen ſchwache Trübung, mit ſalpeterſ. Kupfer ſchwachen flockigen Niederſchlag, mit Aetzſublimat weißen Niederſchlag, mit ſalzſ. Platin ſchwa-

chen Niederſchlag, unaufl. ſelbſt in viel Waſſer. Bemerkenswerth iſt die Wirkung, daß es in kleiner Quantität genommen die Verdauungskräfte ſchwächte und den Appetit benahm, was 8 bis 10 Stunden dauerte. Narkotiſche Wirkungen wurden nicht verſpürt (Payen und Chev.).

9. Bitter der Momordica Elaterium *).

Literat. Braconnot in Journ. de Phys. LXXXIV. 294; auch in Gmelin Chem. II. 1348.

2590. Bereitung. — Braconnot dampft den, durch Auspreſſen der Pflanze mit ihren Früchten erhaltenen, Saft unter Abſcheidung des gerinnenden Eiweißſtoffes zur Honigconſiſtenz ab, kocht dieſe Maſſe wiederholt mit Alkohol aus, filtrirt und erkaltet, wo ſich Salpeter nebſt thieriſcher, nicht in Alkohol löslicher, Mat. abſcheidet; dampft dann weiter ab und erkältet, wo noch etwas Salpeter anſchießt. Um die letzten Mengen von Salpeter und nicht bittrer thieriſcher Materie zu entfernen, fällt er, nach Verdünnung mit W., die letztere durch eſſigſ. Bley, filtrirt, ſchlägt das Kali nebſt dem überſchüſſigen Bleyoxyd durch Weinſteinſ. nieder, filtrirt, dampft zur Honigdicke ab, zieht mit Alkohol aus und dampft ab.

2591. Eigenſchaften. Röthlichbraun, ſehr bitter ſchmeckend, bei der trocknen Deſt. viel aufgeblähte Kohle liefernd, welche kblſ. und ſalzſ. Kali enthält; leicht in Alkohol, nicht in Aether löslich, mit Salpeterſ. faſt bis zur Trockniß abgedampft einen Rückſtand laſſend, der ſich in Waſſer faſt ganz zu einer bittern gelben, viel Kleeſ. haltenden, Fl. auflöſt. Die wäßrige Aufl. fällt nicht Barytwaſſer, Alaun und Metallſalze der vier letzten Abſchnitte. — Mit Alaun und Kali ſchlägt ſie einen gelben Lack nieder. Den Eiſenvitriol färbt ſie dunkler; durch Galläpfelaufguß wird ſie reichlich gefällt.

10. Bitter der Wurzel von Polyg. Senega (Senegawurzel).

Literat. — Feneulle in Journ. de chim. med. Sept. 1826. 434.

2592. Wir führen hier blos die Beſchreibung des Bitterſtoffs der Senegawurzel nach Feneulle auf, indem wir hinſichtlich des Sene-

*) Iſt nicht mit dem Elaterin zu verwechſeln.

gins, Polygalins, Iſoluſins, die hiemit in Beziehung ſtehen, auf Weiterhin verweiſen.

Die Bereitungsart wird in dem Abſchnitt der Pflanzenanalyſen bei der Senegawurzel beſchrieben werden. Die Eigenſchaften ſind folgende: der Bitterſtoff hat eine ins Gelbe ziehende Farbe, einen rein (franchement) bittern Geſchmack, zieht aus der Luft Feuchtigkeit an, ſcheint nicht kryſtalliſirbar; verhält ſich in verſchloſſenen Gefäßen erhitzt wie die nicht ſtickſtoffhaltigen Pflanzenſubſtanzen; wird auf glühenden Kohlen zerſtört ohne Rückſtand zu laſſen; löſt ſich in allen Verhältniſſen in Alkohol und in W., wird von conc. Schwefelſ. verkohlt, von Salpeterſ. in gelbe Mat. mit ein wenig Sauerkleeſ. verwandelt. Die wäßrige Aufl. wird gefällt von Galläpfelaufguß, baſ. eſſigſ. Bley, Aetzſublimat, ſalpeterſ. Queckſilber, ſchwefelſ. Eiſenperoxyd; von letzterm mit grünlicher Färbung.

---

11. Bitter der Wurzel von Polypodium vulg.

Literat. Bucholz und Brandes in Trommsd. N. J. I. St. 2. 148.

2593. Man zieht die Wurzel mit abſ. Alkohol aus, dampft ab, kocht den Rückſtand mit W. aus und dampft ab. — Schwarzbraun, hart, zerreiblich; von ſüßlichem Geruch, mäßigem, kaum merklich ſcharfem Geſchmack; an der Luft wenig feucht werdend; leicht in W. löslich; auch in wäßrigem und abſolutem Alkohol, aber nicht in Aether löslich. — Die wäßrige Aufl. fällt nicht Alaun und färbt die Eiſenperoxydſalze nicht; ſie fällt den Bleyzucker bräunlichgelb, ſalzſ. Zinnprotoxyd und ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd bräunlichweiß, und erzeugt mit Galläpfeltinctur wenige bräunliche Flocken.

---

12. Quaſſiabitter (Quaſſin).

Literat. — Thomſon Syſt. d. Chem. IV. 46. — Pfaff mat. med. II. 11.

2594. Man erhält dieſes Bitter nach Pfaff durch Abdampfen des wäßrigen oder alkoholiſchen Auszugs des Quaſſiaholzes. — Von ſehr bitterm, doch nicht widrigem, Geſchmack, bräunlichgelber Farbe, ohne merklichen Geruch, im trocknen Zuſtande ſpröde, im feuchten biegſam; nach Pfaff, nicht nach Thomſon, Lackmus röthend *);

---

*) Pfaff glaubt, daß dieſe Abweichung, ſo wie die in der Reaction auf

nach Braconnot bei der trocknen Deſtillation kein Ammoniak liefernd; nach Thomſon ſich in der Hitze erweichend, aufſchwellend, ſich ſchwärzend, nur ſchwierig und mit Hinterlaſſung weniger (auf Verunreinigung deutender) Aſche verbrennend. Es löſt ſich in Waſſer und wäßrigem Alkohol mit gelber Farbe auf, iſt in abſ. Alkohol und in Aether unlöslich. — Mit Salpeterſ. liefert es nach Donovan Aepfelſ. — Die wäßrige Löſung färbt nach Pfaff die faſt bis zur Farbloſigkeit verdünnte Aufl. des ſalpeterſ. Eiſens etwas gelbgrün, und bildet nach einiger Zeit einen leichten flockigen, gelblichen Niederſchlag darin, ändert auch die Farbe einer Aufl. des ſchwefelſ. Eiſenperoxyds ſchwach in bräunlichgrün. Das eſſigſ. Bley verurſacht nach Pfaff einen ſehr häufigen, weißen, in Salpeterſ. ſich wieder auflöſenden, Niederſchlag darin, das ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd ſchlägt Flocken daraus nieder. Die conc. Aufl. des ſalpeterſ. Silbers macht nach Thomſ. die Aufl. trübe, worauf ſich nach einiger Zeit ein weicher, gelber, flockiger Niederſchlag abſetzt. Nach demſelben wird die wäßrige Aufl. nicht gefällt durch Baryt-, Strontian-, Kalkwſſ. durch ſchwefelſ. Magneſia, Thonerdekali, Kieſelerdekali, ſalzſ. Kobalt, Arſenikſ., Brechweinſtein, ſalzſ. Zink, ſalpeterſ. Bley, Eiſenvitriol, ſalzſ. Eiſenperoxyd, ſalpeterſ. Kupfer, Kupferoxydammoniak, ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd und Aetzſublimat; auch nach Pfaff wird ſie nicht durch ſalzſ. Zinnprotoxyd und Peroxyd, ſalpeterſ. Queckſilberperoxyd und ſalpeterſ. Bley gefällt. — Weder Thierleim noch Galläpfeltinctur bringen damit Niederſchläge hervor.

2595. Große Aehnlichkeit mit dem Quaſſiabitter hat das bittre Princip von Centaurea benedicta, Menyanthes trifoliata, Polygala amara, Fumaria officinalis u. ſ. w. Doch zeigt der Bitterſtoff der menyanthes trif. nach Trommsdorff das Unterſcheidende, daß er die Eiſenperoxydſalze ſmaragdgrün färbt. — Auch der Bitterſtoff der Simarubarinde iſt mit dem Quaſſiabitter nach Morin ganz identiſch (Vergl. die Darſtellung aus dieſer Rinde bei den Rinden).

---

13. Bitter der Zwiebel von Scilla maritima oder Meerzwiebel (Scillitin).

Literat. — A. Vogel in Schweigg. J. VI. 101.

2596. Der aus der friſchen zerriebenen Wurzel ausgepreßte fil-

---

die Eiſenſalze daher rühren, daß Thomſon die Aufl. des Quaſſiabitters nicht conc. genug anwandte.

trirte Saft wird concentrirt, vom niederfallenden citronenſ. Kalk abgeſondert, vollends bis zur Honigconſiſtenz abgeraucht, der Rückſtand mit kochendem Alkohol erſchöpft, welcher Gummi zurückläßt, der alkoholiſche Auszug zur Trockniß verdampft, der Rückſtand in W. gelöſt; die braune Aufl. mit eſſigſ. Bley verſetzt, bis kein Niederſchlag mehr erfolgt, um den Gerbſtoff zu fällen, filtrirt, gekocht, abgedampft. — Das Scillitin bleibt, mit Zucker und ein wenig ſalzſ. Kali, als eine weiße durchſichtige Subſtanz von harzigem Bruch zurück, die ſich in den erſten Minuten nach dem Erkalten noch zu Pulver reiben läßt. Nach 24 Stunden hatte ſie aber ſo viel W. angezogen, daß ſie beinahe ganz flüſſig war. Sie löſet ſich leicht in W. auf und ertheilt ihm eine klebrige Conſiſtenz. Der abſ. Alkohol löſet ſie ebenfalls auf, um ſo mehr, wenn er erwärmt wird. Die Aufl. in W., in Alkohol oder in Eſſig iſt ungemein bitter und von einem ſüßen Nachgeſchmack. Wenn man die trockne Maſſe in einem Tiegel erwärmt, ſo bläht ſie ſich auf und verbreitet einen auffallenden Geruch nach gebranntem Zucker. Sie zeigte ſich bei einigen Brechen erregend, bei andern diuretiſch. — Man erſieht leicht, welche von den angeführten Eigenſchaften blos auf Rechnung der Verunreinigung mit ſalzſ. Kali und mit Zucker kommen. Von der Gegenwart des letztern überzeugte ſich Vogel auch durch die Fähigkeit der Subſtanz durch Zuſatz von Hefen in geiſtige Gährung überzugehen. Er vermochte ihn aber nicht abzutrennen.

---

14. Bitter des Krauts der Scutellaria lateriflora.

Literat. — Cadet de Gaſſicourt in Journ. de pharm. X. 438. 445.

2597. Das durch Digeſtion mit Aether erſchöpfte trockne Kraut der Scutellaria lateriflora wird mit abſolutem Alkohol digerirt, der alkoholiſche Auszug abgedampft und mit Aether gewaſchen. — Trocken, hellbraun, durchſichtig, Feuchtigkeit aus der Luft anziehend, von ſcharfem Geſchmack, der zugleich eine ausnehmende Analogie mit der Bitterkeit der antiſkorbutiſchen Pflanzen zeigt. Löſt ſich langſam in abſolutem Alkohol, leicht dagegen in W. auf, welches dadurch den bemerkten Geruch und Geſchmack der antiſkorbutiſchen Pflanzen annimmt. Die wäßrige Aufl., in einer gläſernen Retorte deſtillirt, giebt ein etwas opaliſirendes (louche) Product vom angeführten Geruch und Geſchmack, wovon der Rückſtand jetzt frei iſt (dieſer Geruch und Geſchmack beruht ſonach nur auf der Gegenwart eines flüchtigen Princips). Derſelbe hat jetzt einen bitterlichen (amarescent) und abſtrin-

girenden Geſchmack; ſeine Aufl. in deſt. W. wird durch ſalzſ. Zinn in gelblichen Flocken gefällt, wobei ſich die Fl. beinahe entfärbt; ſie wird aber weder durch Gallertaufl. noch durch Alkalien gefällt, welche letztere ihr eine intenſivere röthlichere Farbe mittheilen. Schwache Schwefelſ. und Salzſ. äußern keine bemerkenswerthe Wirkung darauf. Ein ähnliches, wo nicht identiſches, Princip iſt in den Blüthen der genista tinctoria enthalten und wird auf dieſelbe Weiſe daraus dargeſtellt.

---

15. Bitter der Sennesblätter (von Cassia senna und lanceolata) oder Cathartin.

Literat. — Bouillon Lagrange in Ann. de chim. XXIV. 3. — Braconnot in Journ. de Phys. LXXXIV. 285. — Laſſaigne und Feneulle in Ann. de ch. et de phys. XVI. 18; auch in Berl. Jahrb. Jahrg. XXIV. Abth. 1. 85; auch in Trommsd. N. J. VI. St. 1. 149.

2598. Der zu beſchreibende, von Laſſaigne und Feneulle Cathartin benannte, Bitterſtoff, kommt außer in den Sennesblättern auch in den Sennebälgen, doch in etwas geringerer Menge als in erſtern, vor. Die unreine Darſtellung und unklaren Angaben Bouillons übergehen wir bei ſeiner Beſchreibung.

Bereitung. — 1) Nach Braconnot: Das Decoct der Sennesblätter wird nach 24ſtündiger Ruhe von dem ſchleimähnlichen Abſatze abgegoſſen und nach Abdampfen bis zur Syrupsconſiſtenz mit kochendem Alkohol erſchöpft, und dieſer abgedampft. — 2) Nach Laſſaigne und Feneulle. — Sie fällen das wäßrige Decoct der Senna mit Bleyzucker, dampfen die vom Niederſchlag abfiltrirte Fl. zur Trockniß ab, ziehen den Rückſtand mit Alkohol aus, welcher den Bitterſtoff zugleich mit eſſigſ. Kali aufnimmt, dampfen zur Extractdicke ab, miſchen Alkohol, der durch etwas Schwefelſ. geſäuert iſt, hinzu, filtriren die Fl. vom erzeugten ſchwefelſ. Kali ab, fällen die noch übrige Schwefelſ. durch Bleyzucker, filtriren, fällen das Bley durch Schwefelwſſſt., filtriren und dampfen ab. — Gmelin merkt bei letzterm Verfahren an, daß dabei Eſſigſ. zurückbleiben könnte (theils aus dem eſſigſ. Kali, theils aus dem Bleyzucker, vermöge Abſcheidung durch die Schwefelſ.), indeß wird dieſe wohl größtentheils bei dem Abdampfen entweichen.

2599. Eigenſchaften. — (1) Braungelb, durchſcheinend, von glänzendem glaſigen Bruche, im feuchten Zuſtande von ekelhaftem widrigem Geruche und dem ſchwach bittern eigenthümlichen Geſchmack

der Senna. (2) Röthlichgelb, eigenthümlich riechend, bitter ſchmeckend, ekelerregend.

(1) Liefert bei der trocknen Deſtillation wenig ſaures, etwas Ammoniak enthaltendes, Deſtillat und viel Kohle; (2) verbrennt im offenen Feuer mit Aufblähen und unangenehmen Geruch mit Hinterlaſſung einer ſchwierig einzuäſchernden Kohle.

(1) und (2) löſen ſich leicht mit rothbrauner Farbe in Waſſer. — (2) Zieht auch im möglichſt reinſten Zuſtande aus der Luft Feuchtigkeit an. (1) Löſt ſich auch nach wiederholtem Abdampfen der wäßrigen Löſung immer wieder klar auf; auch trübt ſich die Löſung nicht, wenn gleich der Luft in einer großen Oberfläche ausgeſetzt, nur ſchimmelt ſie am Ende. — Das Cath. löſt ſich leicht in Alkohol; nicht in Aether.

Chlor durch die wäßrige Löſung von (1) und (2) geleitet, ſchlägt ein bittres, gelbes, in Alkohol, nicht in W. lösliches, Pulver nieder. Durch Säuren oder Jod wird ſie nicht gefällt. — Alkalien, wie Kali, Baryt- oder Kalkwaſſer erhöhen ihre Farbe. Das ſchwefelſ. Eiſenperoxyd theilt ihr eine dunkle faſt ſchwarze Farbe mit, jedoch ohne Trübung, mit Bleyeſſig entſtehen gelbe Flocken. — Bleyzucker, Brechweinſtein, ſalpeterſ. Silber bewirken keine Fällung; Galläpfeltinctur gelbe Flocken; Thierleim wird nicht dadurch getrübt.

---

16. Bitterſtoff der Serpentariawurzel (von Aristolochia Serpentaria).

Literat. — Chevallier und Laſſaigne in Journ. de pharm. 1820. dec.; auch in Trommsd. N. J. V. St. 2. 82.

2600. Man verſetzt das wäßrige Decoct der Serpentariawurzel mit Bleyzucker, kocht den mit W. ausgewaſchenen Niederſchlag mit Alkohol aus, wo ſich der Bitterſtoff zugleich mit Harz löſt, dampft ab und zieht den Bitterſtoff mit W. aus. — Sehr bitter, hinterher im Halſe kratzend; leicht in Waſſer und Alkohol mit gelber Farbe löslich. Die wäßrige Löſung wird durch Alkalien gebräunt. Sie fällt den Bleyzucker nicht (es wurde daher bei der Darſtellung der Bitterſtoff blos durch das entſtehende phosphorſ. und äpfelſ. Bleyoxyd mit niedergeriſſen); wirkt auch nicht auf ſchwefelſ. Eiſen, ſalpeterſ. Kupfer, Aetzſublimat, ſalpeterſ. Silber, kleeſ. Amm.; fällt baſiſch eſſigſ. Bley erſt nach einigen Minuten.

---

17. Bitterſtoff der Wurzeln der Spigelia anthelmia.

Literat. — Feneulle in Journ. de pharm. IX. 197; auch in Hänle Mag. 1823. III. 149.

2601. Die Wurzel wird 24 Stunden in W. geweicht, dann mit W. gekocht, heiß filtrirt, durch Bleyzucker gefällt, mittelſt Schwefelwſſſtgas vom überſchüſſigen Bleyzucker befreit, filtrirt, zur Trockniß abgedampft, mit rect. Alkohol behandelt. Dieſer nimmt den Bitterſtoff zugleich mit eſſigſ. Kali auf. Letztres wegzuſchaffen, ſetzt man einige Tropfen Schwefelſ. zu, filtrirt, entfernt die überſchüſſige Schwefelſ. durch eſſigſ. Bley, und letztres durch Schwefelwſſſt.; worauf man den Bitterſtoff durch freiwillige Verdunſtung erhält. — Er iſt bräunlich, von bitterm ekelhaften Geſchmack, verurſacht innerlich genommen eine Art Trunkenheit und Schwindel, der mehrere Stunden anhält, iſt purgirend, doch minder als das Cathartin; giebt bei der trocknen Deſt. alle Producte nicht Stickſtoff haltender Pflanzenſubſtanzen, löſt ſich in W. und in Alkohol in jedem Verhältniß auf; rect. Schwefeläther hat nur ſehr wenig Wirkung darauf; durch conc. Schwefelſ. wird er verkohlt, in Salpeterſ. löſt er ſich mit gelber Farbe auf. Aus dieſer Aufl. wird er durch baſiſch eſſigſ. Bley gefällt; ſalpeterſ. Silber bewirkt keine Trübung darin; aber nach einiger Zeit färbt ſich die Aufl. braun. Bleyzucker, ſalpeterſ. Bley, ätzender Sublimat, ſalpeterſ. Queckſilber bewirken keine Veränderung darin. — Dieſer Stoff, der auch in den Blättern der Spig. anth. vorkommt, iſt ihr wirkſames Princip.

---

18. Bitter der Zweige und Früchte von Syringa vulgaris.

Literat. — Braconnot in Ann. de Chim. LXX. 283. — Petroz und Robinet in Journ. de pharm. X. 139.

2602. Da der Bitterſtoff (bemerkenswerth vorzüglich durch ſeine Reaction auf Eiſenſalze), den Braconnot in den Zweigen und Petr. und Rob. in den Früchten der Syringa vulgaris (lilas) gefunden haben, identiſch zu ſeyn ſcheint, ſo beſchreiben wir ihn gemeinſchaftlich *).

Bereitung. 1) Nach Braconnot. — Man ſchlägt aus dem Decoct der jungen Zweige die Phosphorſ. und Aepfelſ. nebſt et-

*) Braconnots Bitterſtoff ſcheint jedoch eine geringere Auflöslichkeit in W. zu beſitzen.

was Farbſtoff durch ſalpeterſ. Bley nieder; fällt dann aus der filtrirten Fl. den Bitterſtoff durch baſiſch eſſigſ. Bley, zerſetzt den ausgewaſchenen Niederſchlag durch erwärmte verdünnte Schwefelſäure und dampft die filtrirte Fl. ab. — 2) Nach Petroz und Robinet. — Die alkoholiſche ätheriſche Löſung (ſiehe Zucker der Syr. vulg.), aus welcher ſich der dicke Syrup niederſchlägt, wird mit Bleyzuckerauſl. verſetzt, vom niedergeſchlagenen äpfelſ. Bley abfiltrirt, erſt mit baſ. eſſigſ. Bley verſetzt, welches einen Theil des Bitterſtoffs niederſchlägt, darauf mit überſchüſſigem Aetzammoniak, welches ihn noch vollends fällt, jetzt erſt filtrirt, und der geſammelte Niederſchlag mit kaltem Schwefeläther, der ein wenig gelbe Subſtanz entzieht, ausgewaſchen.

2603. Eigenſchaften. (1) Röthlichgelb, vom Geruch und Geſchmack der Aloe; (2) bitter. — (1) Verbrennt mit Flamme, löſt ſich in kaltem W., indem es braun und weich wird, nur wenig, in heißem leicht mit röthlicher Farbe auf, welche an der L. braun wird; giebt mit Alkohol eine dunkelrothe, ſich mit Waſſer trübende, Auſl.; (2) löſt ſich leicht in W. und Alkohol auf, löſt ſich auch leicht in Eſſignaphtha ſchon in der Kälte auf, in kaltem Schwefeläther aber nur wenig. — Der Bitterſtoff (1) liefert mit Salpeterſ. Sauerkleeſ. und eine ſchöne dauerhaft gelbe Materie.

Die wäßrige Auſl. von (1) wird durch verſchiedne Säuren fahl gefällt, erhält durch Kalkwaſſer eine geſättigtere Farbe, fällt den Eiſenvitriol ſchwärzlichgrün; giebt mit baſ. eſſigſ. Bley einen ſchönen gelben, nach dem Trocknen rothbraunen und durchſcheinenden Niederſchlag, der ein gelbes Pulver giebt; ſie fällt nicht das wäßrige ſalpeterſ. Bley.

2604. Noch genauer ſind die Reactionen der wäßrigen oder ätheriſchen Löſung von (2), namentlich auf die Eiſenſalze unterſucht worden. Das ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd brachte eine mehr oder weniger dunkelgrüne Färbung hervor; allein weder mit ſchwefelſ. noch ſalzſ. Eiſenperoxyd entſtand eine Veränderung. Die mit dem Protoxydſalze entſtandne Färbung verſchwand beim Zuſatz irgend einer Säure. Wurde die grüne Fl. mit einer Chlorauſl. vermiſcht, ſo ging die Farbe erſt bei einem ziemlich großen Zuſatz der letztern in Gelb über, erſchien aber wieder ziemlich mit der vorigen grünen Farbe, wenn das Chlor durch Erhitzen verjagt wurde. Auch kauſtiſches Kali zerſtörte die grünende Eigenſchaft nicht, denn der Bitterſtoff erhielt dieſelbe wieder, wenn er darin aufgelöſt war, und das Kali durch Eſſigſ. geſättigt wurde. Daß übrigens dieſe eiſengrünende Eigenſchaft nicht berechtigt, unſern Bitterſtoff dem eiſengrünenden Gerbſtoff beizuzählen, geht daraus hervor, daß er die Leimauſl. nicht fällt. Uebrigens fällt die wäßrige Auſl. von (2) das ſalpeterſ. Queckſilber reichlich

grau, das baſiſch eſſigſ. Bley reichlich gelblichweiß, aber nicht den Bleyzucker.

---

19. Bitterſtoff des Zittwerſaamens.

Literat. Trommsdorff in ſ. N. J. III. St. 1.

2605. Die Bereitung ſiehe bei den Saamen von Artemisia *). — Eigenſchaften. Dunkelgelb etwas ins Grünliche ſpielend, geruchlos, von kratzendem, bittern, etwas ſalzigen Geſchmack, an feuchter L. ſchmierig werdend, vollkommen aufl. in W. auch nach wiederholtem Eindicken der Aufl., aufl. in Alkohol, unauflöslich in Aether; entwickelt mit Aetzkali trocken zuſammengerieben keinen ammonaikaliſchen Geruch, bei Hinzugießen von W. erfolgt dunkelgrüngelbe Aufl.; Aetzammoniak verändert die wäßrige Aufl. nicht, eben ſo wenig khlſ. Kali, Barytwaſſer, Hauſenblaſenaufl. Conc. Schwefelſ. entwickelt aus dem Stoffe keinen Geruch nach Eſſigſ. Sauerkleeſ. Kali giebt mit der wäßrigen Aufl. eine leichte ſchwache Trübung, ſalzſ. Zinn einen weißgrünen Niederſchlag, ſalzſ. Eiſen graugrüne Trübung, grüner Eiſenvitriol ſchmuzig lauchgrüne Trübung, Bleyzucker leichten weißgelben Nieſchlag, ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd ſtarken Niederſchlag.

Anhang zum Extractivſtoff.

Ueber Bereitung der Extracte und die Extractionspreſſen.

Literat. — Bereitung der Extracte. — Schütz in Buchners Repert. XIII. 1. — Brandes in ſ. Archiv I. 184. und in Buchners Repert. XVII. 205. — Guibourt ibid. XVI. 190. — Wiegmann in Brandes Archiv III, 52. — Buchner in ſ. Repert. XXI. 41. — Courdemanche ibid. 37. — Rieper und Pfeil Verſuche über Verdunſtung der Extracte in Blaſen in Geiger Mag. XI. 145.

2606. Ueber Extractionspreſſen. — Eine Beſchreibung und Abbildung ſämmtlicher bis dahin bekannten Extractionspreſſen findet man in Scherers nord. Ann. I. 21. II. 252. III. 51. 118. VIII. 103. Eine kurze Zuſammenſtellung giebt auch Pfaff in ſ. mat. med. VII. 57.

---

*) Er enthielt nach derſelben noch eine Spur äpfelſ. Kalk.

Realſche Auflöſungspreſſe: Die erſte Nachricht von Real's Erfindung theilte Van Mons in Löwen mehrern Gelehrten mit. Vergl. Tilloch's philos. Magazine. Vol. 47. p. 155. — Kaſtners deutſch. Gewerbsfreund II. 103. — Schweigg. J. XVI. 339. — Trommsd. J. XXV. St. 2. 49. — Hufelands J. der prakt. Heilk. XLVI. 103. — Beſchreibungen und Abbildungen der urſprünglichen Einrichtung der Realſchen Auflöſungspreſſe lieferte: Buchner in ſ. Repert. II. 356 (entlehnt aus dem Journ. de pharm. no. 4. Avril. 1816. 165); und Kaſtner in ſ. Gewerbsfreund II. 145. — Erklärung des Grundes, auf welchem die Einrichtung der Realſchen Preſſe beruht, in Kaſtner's Gewerbsfreund II. 163. — Berl. Jahrb. 1817. 260. — Benzenberg in Hermbſtädts Muſeum XV. Dec. 1818. 312. — Döbereiner in Gilb. Annal. LX. Sept. 1818. 14. — Abänderung dieſer Geräthſchaft: Trommsdorff in ſ. J. XXV. St. 2. 53. — Döbereiner im allg. Anzeiger der Deutſchen 1816. No. 250. — Otteny ibid. 1816. no. 254. — Geiger in ſ. Beſchreibung der Realſchen Auflöſungspreſſe u. ſ. w. Heidelberg 1817. (vergl. Beurtheilungen dieſer Schrift in Buchners Repert. III. 381; Kaſtner GewerbsfreundII. 313. — Heidelberger Jahrb. 1817. 590). — Derſelbe in ſ. Mag. f. Pharm. IX. 176. — Wurtzer in Buchner Repert. VII. 230. — Brandes in Scherer nord. Ann. III. 59. — Hübenthal ibid. 118. — Döbereiner's Queckſilberapparat in Trommsd. N. J. I. St. 2. 1817. 458. — Verſchiedne Anwendungen der Realſchen Preſſe: Cadet de Gaſſicourt über die Bereitung verſchiedener Extracte in Buchner Repert. III. 78, aus dem Journ. de pharm. Oct. 1816. — Funke Anwendung bei Salzauslaugungen in Hermbſtädts Muſeum XII. Oct. 1817. 191. — Trommsdorffs pharmaceutiſche Anwendung in ſ. N. J. d. Ph. I. St. 1. 24.

Ueber die Luftpreſſe: Vorläufige Anzeige Romershauſen's in Buchner Repert. IV. 406. — Nähere Beſchreibung in der Schrift: Romershauſens Luftpreſſe. Zerbſt, 1818. — Schweigg. J. N. R. IV. 106. — Beſondre Einrichtungen: Von Schrader im Berl. Jahrb. 1819. 401. — Von Schubart in Trommsd. N. J. III. St. 1. 3. — Von Pfaff in ſ. Handbuch der analyt. Chem. II. 590. auch in Schweigg. J. N. R. V. 471. — Gieſe in Scherer nord. Ann. I. 468. — Runge in ſ. phytochem. Entdeckungen. Lief. II. 186. — Döbereiner mikrochemiſcher Extractionsapparat in: zur pneumat. Chem. III. 82.

Bemerkungen über dieſe Apparate: Geiger in ſ. Mag. IX. 176. — Parrot in Gilb. Ann. 1823. St. 12. 423. — Buchner in ſ. Repert. XVII. 82.

2607. Nach Buchner kommt die beſte Extractbereitung aus ſolchen Pflanzen, deren wirkſame Beſtandtheile durch W. und Weingeiſt ausziehbar ſind, kurz darauf zurück: daß man

1) bei friſchen ſaftreichen Pflanzentheilen den Saft auspreſſe, zur Syrupsconſiſtenz abdampfe: dann wieder in Weingeiſt auflöſe, um den Eiweisſtoff, das Gummi u. a. dgl. Nebenbeſtandtheile abzuſcheiden, endlich die filtrirte geiſtige Auflöſung zur Extractconſiſtenz abdampfe;

2) bei trocknen Pflanzentheilen aber das Auflösliche, nach gehörigem Zerkleinern, mit kaltem Waſſer ausziehe, den Auszug bei mäßigem Feuer zur Syrupsconſiſtenz abdampfe, denſelben nachher wieder in Weingeiſt auflöſe, beſ. um die unnützen ſchleimigen Theile abzuſcheiden, und dann erſt zur Extractconſiſtenz abdampfe.

2608. Was die bei der Extractbereitung erfoderlichen Manipulationen anlangt, ſo hat man ſich in neuern Zeiten viele Mühe gegeben, dieſelben auf die zweckmäßigſte und ökonomiſchſte Weiſe einzurichten, ſowohl hinſichtlich der Art der Ausziehung der Pflanzentheile, als der weitern Operationen, den Auszug zur gehörigen Conſiſtenz zu bringen.

1) In erſtrer Hinſicht iſt beſonders durch die Erfindung der ſogenannten Extractionsapparate, in welchen durch einen auf verſchiedne Weiſe hervorgebrachten Druck das Löſungsmittel in innige Berührung mit dem auszuziehenden Körper kommt und gleichſam zwiſchen ſeine kleinſten Theilchen eindringt, eine weſentliche Vervollkommnung erzielt worden *).

a) Zuerſt wurde zu dieſem Zweck die Realſche ſogenannte hydroſtatiſche Preſſe in Vorſchlag gebracht, wo dieſer Druck durch eine Waſſerſäule von beliebiger Höhe, welche auf die zum Ausziehen gebrauchte Fl. drückt, angewandt wird. Dieſelbe beſteht ihrer urſprünglichen Einrichtung nach aus einem zinnernen Kaſten A (Taf. XXVIII. Fig. 1), welcher durch eine Schraube ſich öffnet und das Pulver in ſich ſchließt, deſſen auflösliche Theile man durch Waſſer ausziehen will. Aus dem Mittelpuncte dieſes Kaſtens erhebt ſich eine gerade ſtehende Röhre B, welche 50 bis 60 Fuß hoch ſeyn kann. Die Verbindung zwiſchen der Röhre und dem Kaſten kann durch den Hahn C geſchloſſen werden. In dem Kaſten ſelbſt befinden ſich zwei **) zinnerne ſehr fein durchlöcherte Platten (oder Siebe) DD, deren Oeffnungen ſo klein ſeyn müſſen, daß ſie wohl die Fl., aber keineswegs das Pulver durchlaſſen

*) In der folgenden allgemeinen Darſtellung iſt hauptſächlich Pfaffs und Scherers Zuſammenſtellung benutzt.

**) Man kann auch mehrere anwenden.

und wovon die eine den Boden des Kaſtens bildet, die andre aber im Drittheil der Höhe deſſelben angebracht iſt. Dieſe Platten ſind dazu beſtimmt, um zwiſchen dieſelben die Subſtanz zu faſſen, die man ausziehen will und die ſo fein als möglich zerſtoßen und ein wenig zuſammengedrückt ſeyn muß, damit ſie fähig ſey, die eintretende Fl. nicht zu leicht durchzulaſſen. Fig. F ſtellt eine ſolche durchlöcherte Platte dar. Der Kaſten ſteht auf einem durchlöcherten Geſtelle, um darunter ein Gefäß E zum Auffangen der durchgepreßten Fl. ſetzen zu können.

2609. Man hat dieſen Apparat nachmals durch mannichfache Abänderungen und Verbeſſerungen noch zweckmäßiger und wirkſamer einzurichten geſucht, indeß behält er jedenfalls mehrere Uebelſtände, die ſeine allgemeine Anwendbarkeit beſchränken, und namentlich in der Schwierigkeit, ſo hohe Röhren anzubringen, um einen hinlänglich ſtarken Druck zu bewirken, und dieſe waſſerdicht zu halten und in der großen Langſamkeit, mit welcher bei einem Druck von blos einigen Fuß die Fl. durchläuft, begründet liegen. Döbereiner ſchlug nun, um in einem kleinen Formate einen hinlänglich ſtarken Druck hervorbringen zu können, einen Apparat vor, bei welchem Queckſilber die drückende Fl. vertrat, mithin bei 13½ mal geringerer Höhe eben ſo viel geleiſtet werden konnte, als bei Anwendung des Waſſers. Die nähere Beſchreibung dieſes Apparats iſt folgende:

2610. A (Taf. XXVIII. Fig. 2) iſt der Cylinder zur Aufnahme der zu extrahirenden Subſtanz. B ein gläſernes trichterartiges Gefäß (oder ein Glascylinder), welcher in den Deckel aa luftdicht gekittet und durch das Glasröhrchen cc mit dem innern Raume des Cylinders A in Verbindung geſetzt iſt. Dieſes Gefäß, beſtimmt, die auflöſende und drückende Fl. aufzunehmen, iſt mit dem Metalldeckel ff verſchloſſen. Durch letztern geht 1) ein metallener Schraubenſtöpſel e und 2) eine 4 Fuß hohe Glasröhre d, welche beinahe bis auf den Boden von B, wo das eingeſchliffene Stöpſelchen b ſich befindet, herabſteigt.

Will man dieſen Apparat gebrauchen, ſo füllet man A mit der zu extrahirenden Subſtanz an, ſchraubt dann B luftdicht auf, giebt dem Apparat eine feſte ſenkrechte Stellung und füllt hierauf B durch e mit der aufzulöſenden Fl., die Röhre d aber, nachdem e verſchloſſen iſt, mit rein gewaſchenem Queckſilber. Durch den außerordentlichen Druck der dadurch gebildeten Queckſilberſäule wird die auflöſende Fl. aus B durch das Röhrchen c in A hinab, und mit dem extrahirten Stoff bei h herausgepreßt. Iſt ſo viel Queckſilber in B, daß es bis zur Linie g ſteht, ſo läßt man es durch b ab, füllt B aufs Neue mit der auflöſenden Fl. und hierauf d wieder mit dem abgelaſſenen

Queckſilber, was man ſo oft wiederholt, bis die Extraction vollendet iſt.

2611. Indeſſen hat auch dieſer Apparat ſeine Uebelſtände, insbeſondre wegen der Schwierigkeit, die gläſernen Röhren hinlänglich ſtark und die Verbindungsſtellen hinlänglich dicht zu machen, um den ſtarken Druck zu ertragen, und wegen der Leichtigkeit, mit welcher die Extracte hiebei durch Queckſilber verunreinigt werden können. Man giebt deßhalb im Allgemeinen den ſogenannten *Luftpreſſen* den Vorzug. Die erſte Einrichtung derſelben rührt von *Romershauſen* zu Acken her, welcher auf den Gedanken kam, den Druck der Atm. ſelbſt als mechaniſche Gewalt zum Durchpreſſen anzuwenden. Seine Vorrichtung beſteht im Weſentlichen darin, aus einem Gefäße oberhalb der auszuziehenden Mat. durch eine Art von kleiner Luftpumpe, die mit dieſem Theile des Gefäßes in Verbindung ſteht, die Luft auszuziehen und dadurch dem Druck der Atm., welcher auf der Fl. ruht, die ſich über der auszuziehenden Mat. befindet, ein Uebergewicht zu verſchaffen, mittelſt deſſen die Fl. durchgepreßt wird. — Auf eine noch einfachere Weiſe, als durch die Auspumpung der Luft, läßt ſich indeß dieſer Zweck dadurch erreichen, daß man einen luftleeren Raum durch Waſſer- oder Weingeiſtdämpfe bewirkt. Einfache Apparate dieſer Art haben *Döbereiner* und *Pfaff* angegeben, deren Beſchreibung hier folgen ſoll.

2612. Der Apparat des erſten dient vorzüglich zur Ausziehung kleiner Mengen von Pflanzenkörpern, und hat deßhalb von ſeinem Erfinder den Namen eines *pneumatiſch-mikrochemiſchen Extractionsapparats* erhalten. Er beſteht (Taf. XXVIII. Fig. 3) aus einer 4, 6 bis 9 Linien weiten und 6, 9 bis 12 Zoll langen Glasröhre A, beſtimmt, die zu extrahirende Subſtanz, und die auflöſende Fl. aufzunehmen. Sie iſt an dem einen (untern) Ende mit einem durchbohrten Kork aa verſchloſſen, und mit einer Ausflußröhre bb verſehen, welche an beiden Enden offen, und nur bei x mit Muſſelin bedeckt iſt, damit ſie von der zu extrahirenden Subſtanz, die im feingepulverten Zuſtande angewendet werden muß, nicht verſtopft werde. Man füllt mit letzterer den halben Raum der Röhre A dicht an, und die andere Hälfte des Raumes derſelben mit der auflöſenden Flüſſigkeit. Wenn dieſes geſchehen, fügt man an die Ausflußröhre bb mittelſt eines durchbohrten Korks cc, eine durch wenige Tropfen Alkohol *luftleer* gemachte Glaskugel *) B, und ſetzt die ganze Vorrichtung in eine ſenkrechte Lage an einen kalten Ort. So wie der Alkoholdunſt

*) Man erwärmt nämlich den Alkohol in der Kugel, wo dann die ſich bildenden Dämpfe die Luft heraustreiben.

in der Kugel abkühlt und ſich verdichtet, wird ein Vacuum gebildet, wo dann durch den Druck der Luft auf den Inhalt der Röhre A die auflöſende Fl. in die zu extrahirende Subſtanz gepreßt, und mit auflöslicher Materie geſchwängert in die Kugel hinabgedrückt wird. In wenig Minuten iſt die Extraction vollendet, und man kann eine andere Fl. einwirken laſſen, wenn die Kugel B vom Extracte geleert, aufs Neue luftleer gemacht wird.

2613. Der Apparat Pfaffs, der auch zur Extraction größerer Mengen von Pflanzenkörpern dienen kann, beſteht aus zwei Gefäßen, die durch einen ſehr gut ſchließenden, und in ſeiner Mitte mit einer hinlänglich weiten Oeffnung verſehenen, Hahn mit einander verbunden ſind. Das untere Gefäß iſt oben an der Seite mit einem metallenen Ventile, das ſich nach außen öffnet, unten mit einer einen Hahn führenden Abzugsröhre verſehen. Beide Gefäße ſind von Kupfer, innen recht gut verzinnt. In das obere Gefäß wird zuerſt auf den Boden eine mit vielen Löchern durchbohrte Platte von Zinn (noch beſſer von Silber), auf dieſe eine Scheibe Seihpapier gelegt, nun die zu extrahirende Subſtanz eingeſtampft, eine ähnliche Platte wie unten oben darauf gelegt, und nun die Fl., mit welcher die Subſtanz ausgezogen werden ſoll, darauf gegoſſen. Der Hahn iſt ſo geſtellt, daß die Verbindung zwiſchen den beiden Gefäßen abgeſchloſſen iſt. Nun werden in das untere Gefäß durch die Oeffnung, in welcher ſich das Ventil befindet, welches leicht herausgenommen werden kann, einige Quentchen Waſſer hineingegoſſen, über der Weingeiſtlampe dieſes zum Kochen gebracht, und durch die Waſſerdämpfe die Luft aus dem untern Gefäße ausgetrieben, was die Sache von einigen Minuten iſt. Nun wird das untere Gefäß von der Lampe weggenommen, zum Ueberfluſſe mit kaltem W. beſprengt (oder mit naſſem Tuche umgeben), und nun der Verbindungshahn geöffnet. In demſelben Augenblicke drückt die Atmoſphäre ſo gut wie mit ihrem ganzen Gewichte (da die Expanſivkraft des Waſſerdampfes in dem untern Gefäße bei der erfolgten Abkühlung kaum ½ Zoll Queckſilber beträgt) die überſtehende Flüſſigkeit gleichförmig anhaltend durch die auszuziehende Subſtanz, bis alles durchgelaufen iſt. Iſt die zuerſt aufgegoſſene Portion von Fl. auf dieſe Art durchgepreßt, ſo läßt man ſie aus dem untern Gefäße nun ab, und wiederholt den Proceß ſo oft, bis die Fl. ſo gut wie farblos und geſchmacklos abläuft.

2614. Pfaff bemerkt jedoch hinſichtlich der Anwendung dieſes Apparats zur Bereitung der Extracte, daß das Waſſer mittelſt deſſelben zu ſchnell durch die in dem obern Extractionsgefäße befindliche Mat. hindurchgepreßt werde, ſo daß es nicht Zeit habe, dieſelbe gehörig auszuziehen. Er giebt daher vor ſämmtlichen der angeführten

Apparate den Vorzug der Extractionspreſſe durch zuſammengedrückte Luft. Das Weſentliche einer ſolchen Preſſe beſteht in einer gewöhnlichen, aus gutem Meſſing verfertigten Compreſſionsluſtpumpe, deren Größe ſich nach der Größe der Extractionsgefäße richtet, und mittelſt deren man in dem Raume über der Fl., welche durchgepreßt werden ſoll, die Luft verdichtet. Dieſe Verdichtung und die davon abhängige mechaniſche Gewalt, mit der dann die Fl. bei Oeffnung des untern Hahns durchgepreßt wird, kann beliebig verſtärkt werden und findet ihre Gränze nur in der Stärke der Gefäße.

2615. Wir fügen hier die Beſchreibung einer ſolchen Preſſe, welche Runge mit Berückſichtigung der neuern Verbeſſerungen eingerichtet hat, bei. Fig. 1 (Taf. XXIX.) iſt ein ſolcher Apparat im Ganzen.

A: die Compreſſionspumpe; G. ein Hahn zum Zudrehen, wenn das Blaſenventil nicht mehr dicht hält.

D: der Glaskegel (mit an der Spitze befindlicher Oeffnung zum Ausfließen);

B: ihre metallene Einfaſſung;

C: das die Pumpe und den Extractionskegel verbindende Mittelſtück. F. ein, die Oeffnung zum Nachgießen verſchließender, Zapfen;

E: das zu extrahirende Material.

Fig. 2. zeigt dieſelbe Vorrichtung, nur auseinandergenommen und in anderer Form.

C iſt ein Trichter aus Porzellan oder aus Berliner Sanitätsgut, der in B, einer Metallfaſſung, eingekittet iſt, und durch A mit der Compreſſionspumpe verbunden wird;

D iſt die auszuziehende Pflanzenſubſtanz und

B die Oeffnung zum Nachgießen des Löſungsmittels.

Fig. 3. iſt wieder dem Weſentlichen nach ganz dieſelbe Vorrichtung, nur ganz im Kleinen, zum ſchnellen Filtriren kleiner Mengen Flüſſigkeit;

B iſt eine kleine Glasröhre (unten mit einer Oeffnung);

C ihre Metalleinfaſſung und

A ein Cylinder zur Verbindung von C mit der Pumpe (er hat die Größe wegen des Aufaſſens beim luftdichten Zuſammenſchrauben.)

Fig. 4. iſt nur eine andere Form des Porzellantrichters mit ſtumpferer Zuſpitzung und mit mehreren Oeffnungen (B); das A-Ende iſt etwas dicker wegen der zu befeſtigenden Metalleinfaſſung. Dient vorzüglich zur ſchnellen Filtration ſehr voluminöſer Niederſchläge.

Die Metalleinfaſſungen ſind am zweckmäßigſten von Meſſing, denen man dem Aeußern nach eine vier- oder achteckige Form geben

läßt, einmal wegen der leichtern Befeſtigung in dem hölzernen Stativ (Tiſch), und zweitens wegen des zum luftdichten Zuſammenſchraubens nöthigen Anlegens des Schraubſchlüſſels.

Das Einkitten der Glasröhren (ſtatt deren man ſich auch unten durchbohrter, fußloſer Champagnergläſer oder verjüngter Kolben- und Retortenhälſe bedienen kann) erfordert einige Vorſicht, indem ſie gar leicht da zerſpringen, wo ſie mit dem Metall in Berührung kommen. Um dies zu verhüten, umleimt man das obere Ende (das zur Verhütung jeder Verunreinigung mit einem übergreifenden Rand verſehen iſt) mit Leinwandſtreifen und kittet dann die Röhre, nachdem dieſer Beſchlag völlig getrocknet iſt, mit Siegellack in die durch kochendes Waſſer erwärmte Metallfaſſung. Den Porzellantrichter kittet man ohne weiteres mit Siegellack in die Metallfaſſung ein, aber auch er muß oben einen Rand haben, womit er etwas übergreift, um ſo viel wie möglich den Kitt zu bedecken, der durch Aether- und Alkoholdunſt erweicht, ſonſt leicht herabfließen könnte. Letzteres iſt auch dadurch zu verhüten, daß man die Fuge, wo oben der Kitt zu Tage kommt, mit arab. Gummi oder Leim überzieht.

Zum luftdichten Verſchließen beim Zuſammenſchrauben des Apparats dient Leder, mit Fett und Wachs getränkt. Letzteres iſt jedoch beim Extrahiren mit Aether, der durch ſeinen Dunſt das Fett löſt und ſich ſo einen Ausweg verſchafft, nicht anwendbar, man muß in dieſem Fall mit Waſſer getränkte Lederſcheiben dazwiſchen legen.

Was nun das Einſtampfen des zu extrahirenden Pflanzenſtoffs (der ſtets fein gepulvert oder mit einem indifferenten, unlöslichen Pulver von Schwerſpath gemengt ſeyn muß) in den Extractionskegel betrifft, ſo iſt es bei dieſer Vorrichtung dadurch ſehr erleichtert, daß die Einbringung von oben geſchieht. Die Oeffnung, womit die Spitze des Trichters endigt, wird mit durch Säuren und Laugen gereinigter Baumwolle verſtopft und dann nach und nach Pflanzenpulver eingebracht, und mit einem ſtarken Glas- oder Porzellanſtab feſtgeſtampft. Da der Stoff nicht trocken, ſondern mit ſeinem Extractionsmittel durchfeuchtet, eingeſtampft werden muß, ſo muß dies Anfeuchten, da wo mit Aether zuerſt extrahirt wird, im Trichter ſelbſt nach und nach geſchehen, dergeſtalt, daß man erſt etwas trocknes Pulver einſtampft, dann etwas Aether eingießt, hierauf ſchnell Pulver nachſchüttet, dieſem von Aether durchdrungen und feſtgeſtampft, eine neue Portion Aether und Pulver folgen läßt und ſo fort. Hiebei geht wenig Aether verloren, wenn man nur etwas ſchnell zu Werke geht. Glasröhren halten beim Einſtampfen nicht viel aus, ihre Anwendung findet daher da, wo das Extrahiren aufs Höchſte getrieben werden ſoll, nicht mehr ſtatt, und dann leiſtet Porzellan bis auf eine beſtimm-

te Gränze, die der Pflanzenanalytiker nicht zu überſchreiten braucht, ſehr viel. Um in ſolche das zu extrahirende Material mit mehr Schonung für die Faſſung deſſelben im Metall einzuſtampfen, läßt man ſich in Holzklötzen ſolche Oeffnungen drechſeln, die gerade ſo groß ſind, die Trichter beim Zwiſchenlegen von etwas Tuch aufzunehmen; dieſe Vorrichtung gewährt ihnen von allen Seiten Halt und man kann freyer operiren.

2616. — 2) Was nun den zweiten Punct anlangt, nämlich die Manipulationen, um die Auszüge ſelbſt zur gehörigen Conſiſtenz zu bringen, ſo hat man vorzüglich auf Mittel geſonnen, die Concentration durch ſo gelinde Wärme als möglich, und zugleich mit der möglichſten Erſparniß von Feuermaterial zu Stande zu bringen. In dieſer Hinſicht iſt der von John T. Barry (Trommsd. N. J. IV. St. 1. 255) ausgeführte Apparat empfehlungswerth, welcher die Abdampfung in einem ſehr luftverdünnten Raume zu bewerkſtelligen bezweckt. In einem ſolchen nämlich iſt ſchon ein ſchwaches Feuer im Stande, die Flüſſigkeiten zum Sieden zu bringen und der Siedpunct fällt ſo tief herab, daß manche Beſtandtheile, die in der gewöhnlichen Siedhitze ſich mit verflüchtiget hätten, im Extracte zurückbleiben. Auch werden dadurch mancherley während des Abrauchens auf gewöhnliche Weiſe durch den Zutritt des atmoſphäriſchen Sauerſtoffs bewirkte Veränderungen beſeitigt. John Barry hat auf eine ſehr ſinnreiche Weiſe ſeinen Apparat ſo eingerichtet, daß die Luftverdünnung durch Waſſerdämpfe ſehr weit getrieben werden kann. Die Vorlage nämlich, eine große kupferne Kugel, iſt mit dem Abrauchgefäße von Gußeiſen durch eine Mittelröhre in Verbindung, welche durch einen Hahn abgeſchloſſen werden kann. Aus einem Dampfkeſſel läßt man in die kupferne Kugel Waſſerdämpfe gehen, welche nach einigen Minuten ſo gut wie alle Luft ausgetrieben haben, nun ſchließt man den Hahn der Dampfzuleitungsröhre ab, verdichtet die Waſſerdämpfe in der Kugel durch kaltes Waſſer, und öffnet den Hahn, welcher die Communication mit dem Abdampfungsgefäße abgeſchloſſen hatte, worauf die Luft aus dieſem in die Kugel überſtrömt, um ſich ins Gleichgewicht zu ſetzen. Schon durch dieſe erſte Operation kann die Luft in dem Abdampfungsgefäße 5 mal verdünnt werden, wenn der Raum der Kugel $\frac{4}{5}$ des ganzen Raums des Apparats ausmacht, und durch Wiederholung deſſelben Verfahrens (indem man den Communicationshahn abſchließt, den Hahn, durch welchen Waſſerdämpfe in die Kugel einſtrömen, wieder öffnet, die Luft dadurch abermals austreibt, wieder abkühlt u. ſ. w.) kann man die Verdünnung immer weiter und weiter treiben. Barry brachte es doch ſo weit, daß der Siedpunct der Brühen, welche zur Extractdicke gebracht werden ſollten, bis auf 95°

F. (28 R.) herabgeſunken war, und alſo das Waſſerbad, in welchem ſich das Abrauchgefäß befand, nur um ein paar Grade wärmer zu ſeyn brauchte, um beſtändiges Sieden zu unterhalten. Die ſo bereiteten Extracte unterſchieden ſich gar weſentlich von den auf gewöhnliche Weiſe dargeſtellten. Namentlich galt dieß von den eingedickten Säften der narcotiſchen Pflanzen. Auch das auf dieſe Weiſe bereitete Taraxacumextract verhielt ſich ganz anders als das gewöhnliche. Statt ſüßſchmeckend und dunkelgefärbt zu ſeyn, war es bitter und blaß von Farbe u. ſ. w.

Senegin, Polygalin, Iſoluſin.

Literatur. — Gehlen in Berl. Jahrb. f. Pharm. 1804. 112. — Peſchier in Buchner Repert. XI. 167. ff.

2617. Wir haben die Beſchreibung des Bitterſtoffs der Senegawurzel nach Feneulle, weil ſie uns die genaueſte ſchien, unter den übrigen Arten des Bitterſtoffs an ihrem Orte (S. 663) ſchon angeführt und wollen hier wenigſtens des Geſchichtlichen halber die Unterſuchungen über die ähnlichen Materien, die andre Chemiker aus der Senegawurzel dargeſtellt haben, nachtragen; wobei wir erinnern, daß dieſelben nicht nur nicht rein erhalten worden zu ſeyn ſcheinen, ſondern auch zum Theil ſo mangelhaft beſchrieben ſind, daß man über ihr gegenſeitiges Verhältniß nicht klar wird.

2618. Gehlen erhielt durch Ausziehen der Senegawurzel mit Weingeiſt, Abdampfen zur Trockniß, und Befreien des Rückſtands (durch Digeſtion mit Schwefeläther) von Weichharz, eine Maſſe, aus welcher Waſſer eine ſüßlich unangenehm kratzende Subſtanz aufnahm, die Gehlen als Seifenſtoff aufführt, und die von Pfaff für eine Verb. von ſüßem Extractivſtoff mit kratzendem Extractivſtoff erklärt wird; und eine andre zurückließ, welche nach Pfaff reiner kratzender Extractivſtoff iſt, von Gmelin aber (Chem. II. 1393) als Senegin oder Polygalin beſonders aufgeführt wird. Der weſentlichſte Unterſchied dieſes Senegins vom Saponin iſt die Unauflöslichkeit deſſelben in Waſſer, welche Gehlen von ihm anführt, und doch bemerkt dieſer ſelbſt, daß es ſich in etwas wäßrigem Weingeiſt (von 80° Areom. Richter) leichter als in abſolutem Weingeiſt löſe, und nach Pfaff wird auch die Aufl. deſſelben in Weingeiſt durch den Zuſatz von ſehr vielem W. nicht merklich getrübt, ſo daß er die von Gehlen behauptete Unauflöslichkeit in W. nicht zugeſtehen will, und keinen weſentlichen Unterſchied deſſelben zwiſchen dem von ihm als kratzender Extractivſtoff aufgeführten Saponin anerkennt, blos eine

etwas harzartigere Natur des Senegins zugeſteht. Jedenfalls ſind die Eigenſchaften dieſes Senegins folgende: Man erhält es nach der obigen Verfahrungsart als eine graulichweiße aufgequollene Materie, welche beim Trocknen braun, durchſichtig und hart wird, beim Reiben Nieſen erregt, beim Verſuchen einen höchſt unangenehmen Reiz im Schlunde veranlaßt, und, in Weingeiſt gelöſt, Lackmus röthet. Es ſchmilzt nicht im Feuer, ſondern bläht ſich auf, entzündet ſich mit dem beſondern Geruch der Senega und mit dem des verbrannten Weinſteins und läßt ſchwammige Kohle. Es löſt ſich nicht in W., Aether, flüchtigen oder fetten Oelen; leichter in wäßrigem Weingeiſt, als in abſolutem, und ſcheidet ſich aus der in der Wärme bereiteten Löſung in abſolutem Weingeiſt beim Erkalten zum Theil wieder ab. Mit Natronlauge bildet es eine klare dunkelgefärbte Löſung. Mit Salpeterſ. eine trübe Löſung, die beim Erwärmen klar wird, aber auch zum Theil zu einer Gallert gerinnt.

2619. Andrerſeits erhielt auch Peſchier aus der Senegawurzel zwei verſchiedne Principe, deren eins er Polygalin, das andre Iſoluſin nennt. Die unzulängliche Beſchreibung, die Peſchier von dieſen Stoffen giebt, läßt keine genaue Vergleichung mit den vorigen zu. Doch ſcheint ſein Polygalin wegen der entſchieden ſeifenartigen Eigenſchaften mit dem Saponin übereinzukommen; und ob es gleich durch Fällung mit W. erhalten wird, ſo giebt doch Peſchier an, daß es auch eine trübe Fl., die ſelbſt als ſolche durch das Filtrum geht, damit bildet. Das Iſoluſin läßt ſich nicht mit dem Senegin, in ſo fern dieſes durch Unauflöslichkeit in W. charakteriſirt wird, zuſammenſtellen, da Peſchier eben wegen ſeiner Eigenſchaft, ſich ſo wohl in W. als Alkohol aufzulöſen, den Namen aus ἰσος und λυειν gebildet hat. Am beßten wird es ſeyn, die Data zur Vergleichung aus Peſchiers Arbeit ſelbſt zu geben.

Der durch Digeſtion mit Weingeiſt erhaltene Auszug der Senegawurzel ließ beim ruhigen Stehen Harz fallen, nach Concentration beim Erkalten abermals Harz; die filtrirte und weiter concentrirte Fl. ſetzte bei Waſſerzuſatz das Polygalin ab, und die davon abfiltrirte Fl. ließ bei Abdampfung zur Trockniß das Iſoluſin.

2620. Das Polygalin Peſchiers hatte im feuchten Zuſtande die Farbe des Schwefels, nahm aber beim Trocknen in einer gelinden Wärme eine braune Farbe und einen hellen harzigen Glanz an, und war ſehr leicht zerreiblich. Es ſchmeckte ſcharf und bitter, wobei ſich ein ſtarker Seifen-Geruch und Geſchmack deutlich unterſcheiden ließ. Mit Waſſer deſtillirt gab es ein Product von ebenfalls ſeifenartigem Geſchmack. Mit warmen oder kaltem W. verdünnt bildete es eine trübe Fl., welche ſich ſo unbeſtimmt erhielt und

in demſelben Zuſtande blieb, als ſie durch ein dichtes Papierfiltrum geſeiht ward.

2621. Das Iſolusin Peſchiers ließ ſich beim Erwärmen in Fäden ziehen, welche beim Erkalten zerbrechlich wurden; getrocknet hatte es einen ſchimmernden Glanz; es hat einen ſcharfen Geſchmack, der zugleich bittrer als von der vorigen Subſtanz iſt; löſt ſich in Waſſer und Alkohol auf.

Saponin oder Pflanzenſeifenſtoff.

(Pfaffs kratzender Extractivſtoff).

Literatur. — Schrader in Gehlen J. VIII. 560. — Bucholz in ſ. Taſchenb. f. Scheidek. 1811. 33. — Pfaff in ſ. Syſt. d. mat. medica II. 110. — Braconnot im Journal de Phys. LXXXIV. 288.

2622. Ueber das Verhältniß des Saponins zum Senegin ſiehe letztres.

Das Saponin kommt in den Blättern und der Wurzelrinde von Saponaria off. vor; außerdem auch nach Pfaff in der Wurzel von Polypodium vulgare und der Jalappenwurzel; nach Wahlenberg in Gypsophyla Struthii und verwandten Gattungen (Langis Rumph. Frutex buxi foliis oblongis Catesby); vorzüglich reichlich in der Rinde der Frucht von den Sapindusarten, vorzüglich von Sapindus saponaria, laurifolius und rigidus, die man ſogar ſämmtlich in Indien zum Waſchen der Kleider u. ſ. w. anwenden ſoll. — Nach Bucholz kommt es auch in arnica montana und vielleicht in der Senegawurzel vor. — Es wäre indeß wohl noch zu unterſuchen, ob der Seifenſtoff in allen dieſen Pflanzen wirklich vollkommen identiſch mit dem aus der Saponaria iſt, welche jedenfalls am meiſten unterſucht iſt, und auf den man die nachfolgenden Eigenſchaften zu beziehen hat.

2623. Bereitung. — 1) Nach Bucholz und Schrader. — Man zieht das wäßrige Extract der Seifenkrautwurzel mit heißem wäßrigen Alkohol aus und dampft ab; oder man zieht umgekehrt das alkoholiſche Extract mit W. aus und dampft ab. — 2) Nach Braconnot. — Man fällt das Decoct der Wurzel mit eſſigſ. Bley, ſchlägt aus dem Filtrat das Bley durch Schwefelwſſtſ. oder durch kblſ. Amm. nieder und dampft ab.

Hiebei bleibt noch etwas eſſigſ. Kali beigemengt.

2624. Eigenſchaften. Braun, durchſichtig, hart und brü-

chig, die Feuchtigkeit der L. nicht merklich anziehend, von ganz eigenthümlichen, auf der Zunge beiſsenden und anhaltend im Halſe kratzenden Geſchmack (Bucholz). — Nach Braconnot röthet es ſtark Lackmus (ob von beigemengter S.?).

Es liefert durch tr. Deſt. eine ſaure Fl., aus welcher Kali etwas Amm. entwickelt (Schrader), mit Hinterlaſſung einer ſchwer einzuäſchernden Kohle, die etwas Alkali enthält (Brac.).

2625. Das Saponin löſt ſich leicht in W. zu einer ſchwach gefärbten, beim Schütteln ſtark ſchäumenden, Fl. auf, welche ſich nach Schrader in einem verſchloſſenen Gefäße mit Sauerſtoffgas geſperrt nach einiger Zeit trübt, wobei ein wenig Khlſ. erzeugt wird. Nach Braconnot ſetzt die wäſsrige Löſung nach einiger Zeit weiße elaſtiſche Flocken von unbekannter Beſchaffenheit ab. Sie wird nach Bucholz durch wiederholtes Abdampfen dunkler, ohne etwas fallen zu laſſen.

Auch in wäſsrigem Alkohol löſt ſich das Saponin leicht auf, welche Aufl. beim Schütteln nicht ſchäumt, aber nicht in abſolutem Alkohol, Aether oder äth. Oelen.

2626. Das Saponin in 12 wäſsrigem Chlor gelöſt bildet eine braune trübe Fl., welche in 12 Stunden viele weiße, in Alkohol lösliche, Flocken abſetzt. (Bucholz, Brac.) die wäſsrige Löſung wird von Kali und Kalkwaſſer gelb gefärbt, ohne Niederſchlag. Nach Braconnot fällt das Saponin kein Metallſalz, ſelbſt nicht eſſigſ. Bley. Nach Bucholz dagegen giebt die wäſsrige Löſung einen in Eſſigſ. leicht löslichen Niederſchlag, und färbt das neutrale ſalzſ. Eiſenperoxyd olivengrün, erſt nach längerer Zeit einige hellgrüne Flocken niederſchlagend.

Eigenthümlicher wirkender Stoff der Asclepias Vincetoxicum. *)

Literatur. — Feneulle in Journ. de pharm. 1825. Juillet. XI. 308.

2627. Das wäſsrige Decoct der Wurzel von Asclepias vincetoxicum wird mit eſſigſ. Bley gefällt, die filtrirte, durch Schwefelwſſſt. vom überſchüſſigen Bley abgetrennte, und abermals filtrirte Fl. in gelinder Hitze abgedampft, mit Alkohol von 0,824 ſp. G. ausgezo-

---

*) Wäre vielleicht paſſender in dem zweiten Kapitel des zweiten Abſchnitts abgehandelt worden; iſt jedoch nicht kryſtalliniſch und ungefärbt erhalten worden.

gen, die alkoholiſche Löſung zur Trockniß abgedampft, der Rückſtand mit W. ausgezogen, wieder zur Trockniß abgedampft, wieder aufgelöſt und abgedampft und dieß mehrmals wiederholt, um alles Harz abzuſondern, endlich die wäßrige Aufl. mit Magneſia gekocht, der mit W. gewaſchene,*) getrocknete Niederſchlag mit Alkohol gekocht, der alkoholiſche Auszug abgedampft, der Rückſtand mit verdünnter Schwefelſ. behandelt; die Aufl. mit überſchüſſiger Magneſia verſetzt, mit thieriſcher Kohle behandelt; filtrirt, die Fl. im Marienbade abgedampft und mit Alkohol von 96° Ar. centigr. ausgezogen, der ſchwefelſ. Salze von Magneſia, Kali und Kalk zurückläßt; endlich die alkoholiſche Löſung der freiwilligen Verdunſtung überlaſſen, wo die Subſtanz zurückbleibt. —

2628. Sie ſtellte ſich dar wie eine ſalzige Subſtanz (substance saline) ohne Kryſtallrudimente, von bitterm Geſchmack und blaßgelber Farbe, aus der L. Feuchtigkeit anziehend. Das Einnehmen von 3 Grains derſelben verurſachte bald ein allgemeines Uebelbefinden, welchem Eckel und Erbrechen folgte. In geringerer Doſis verurſachte ſie eine leichte Reizung im Magen, worauf Schweiß und nach einiger Zeit Stuhlausleerung folgte. Sie beſitzt keine hervorſtechenden chemiſchen Eigenſchaften, und zeigt ſich nicht alkaliſch. Stickſt. ſcheint nicht darin enthalten zu ſeyn. Sie löſt ſich vollkommen in W., Alkohol und alkoholhaltigem Aether. Von Salpeterſ. wird ſie in Sauerkleeſ. mit ein wenig gelber Mat. verwandelt; von Schwefelſ. verkohlt. Ihre wäßr. Aufl. fällt nicht den Bleyzucker; aber das baſ. eſſigſ. Bley, der Aetzſublimat und der Galläpfelaufguß bringen Niederſchläge darin zuwege. Der Niederſchlag mit letzterm erfolgt jedoch nicht augenblicklich. Die Auflöſungen von ſchwefelſ. Eiſenperoxyd und Kupferoxyd ſchienen dadurch dunkler gefärbt zu werden.

Pikroglycion.

Literatur. — Pfaff in ſ. mat. med. VI. 508.

2629. Bereitung. Die durch die Compreſſionspreſſe erhaltenen wäßrigen Auszüge der stipitum Dulcamarae werden zum Sieden erhitzt, nach dem Abfiltriren von den entſtehenden Flocken zur Trockniß abgeraucht, der Rückſtand mit Alkohol von 95 p. C. ſiedend erſchöpft, die Auszüge noch ſiedend filtrirt, nach dem Erkalten von der

---

*) Das W. nimmt jedoch hiebei etwas von der Subſtanz mit fort.

abgeſetzten thier. veget. Materie abfiltrirt, concentrirt, von der abermals beim Erkalten ſich abſetzenden Mat. getrennt und vollends abgedampft.

2630. Eigenſchaften. — Zähe, Fäden ziehende, Maſſe, faſt einem Balſamharz ähnlich, nicht völlig zur Trockniß zu bringen; gelbbraun, faſt durchſichtig, von ſehr bitterm Geſchmack mit beſtimmtem ſüßen Nachgeſchmack, von balſamiſchem honigähnlichen Geruch, in W. leicht bis auf einen kleinen Rückſtand aufl. Galläpfeltinctur bewirkte einen ſehr reichlichen, weißen, flockigen Niederſchlag, eben ſo ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd. Die übrigen Reagentien brachten keine merkliche Veränderung hervor.

Pflanzenſtoffe des dritten Abſchnitts.

Vorzugsweiſe neutrale Stoffe.

2631. In dieſem Abſchnitt betrachten wir Stoffe, die ſich vorzugsweiſe neutral verhalten, in denen das Verhältniß zwiſchen Sauerſtoff und Waſſerſtoff das nämliche oder ziemlich das nämliche als im Waſſer iſt, und die entweder keinen Stickſtoff enthalten, oder wenn ſie einen geringen Stickſtoffgehalt zeigen, doch dieſen mehr vermöge nicht ganz rein abgeſchiedener ſtickſtoffhaltiger Beimiſchungen, als vermöge eigenthümlicher Zuſammenſetzung beſitzen mögen. Die vornehmſten in dieſem Abſchnitt zu betrachtenden Stoffe ſind:

1. Gummi.
2. Baſſorin.
3. Stärkmehl.
4. Inulin.
5. Zucker.
6. Holzfaſer.

Doch ſchließen ſich dieſen Subſtanzen theils noch einige andre, ebenfalls in dieſem Abſchnitte zu betrachtende, an, welche ein weniger allgemeines und wichtiges Vorkommen zeigen: theils kommen die genannten Stoffe ſelbſt zum Theil in verſchiedenen Modificationen vor, welche eine geſonderte Betrachtung erfordern. — Blos der Zucker iſt von den hier zu betrachtenden Stoffen in kryſtalliniſchem Zuſtande dargeſtellt worden.

Um eine gegenſeitig unterſcheidende Charakteriſtik der vornehmſten in dieſem Abſchnitt zu betrachtenden Stoffe zu entwerfen, ſo iſt Gummi ein in kaltem und heißem W. auflöslicher, in Alkohol unauflöslicher Stoff; Baſſorin ein in kaltem W. und Alkohol unauf-

löslicher, in erſterm gallertartig anſchwellender, in heißem W. auflöslicher Stoff; Stärkmehl ein in Alkohol und kaltem Waſſer unauflöslicher, in heißem W. auflöslicher, mit Jod ſich bläuender Stoff; Inulin ein Stoff von den genannten Charakteren des Stärkmehls, aber mit Jod ſich nicht bläuend; Zucker ein in W. und Alkohol auflöslicher Stoff von ſüßem Geſchmack; Holzfaſer ein in keinem Menſtruum ohne Zerſetzung auflöslicher Stoff.

Gummi oder Pflanzenſchleim (Gomme).

Literatur. — Cruikſhank in Scherer J. III. 289. — Boſtock in Biblioth. britann. XXXIX. 127; überſ. in Gehlen J. VIII. 573. — Vauquelin in Ann. de Ch. VI. 178. LIV. 312 und in Schweigg. J. IX. 93. — Thomſon in ſ. Syſt. IV. 21. — Pfaff in ſ. mat. med. I. 102. — Berzelius in Ann. de Chim. XCV. 77.

1632. Begriffsbeſtimmung. — Die weſentlichen Charaktere, welche den Begriff des Gummi beſtimmen, ſind ſeine Auflöslichkeit ſowohl in kaltem als heißem Waſſer, Unauflöslichkeit in Alkohol, Aether, fetten und äth. Oelen, Nichtkryſtalliſirbarkeit.

2632 bis. Vorkommen und Bildung. — Das Gummi kommt theils in der Natur im Pflanzenreiche ſchon gebildet vor, theils läßt es ſich aus manchen andern vegetabiliſchen Subſtanzen künſtlich erzeugen.

Es iſt einer der am allgemeinſten verbreiteten Pflanzenbeſtandtheile, beſitzt jedoch, wie es ſcheint, nicht überall völlig identiſche Eigenſchaften, daher wir die verſchiedenen Modificationen deſſelben für ſich betrachten werden. Es wäre jedoch möglich, daß die beobachteten Abweichungen zum Theil von nicht hinlänglich vermiedenen fremden Beimiſchungen herrührten; und namentlich ſcheinen manche derſelben noch Stärkmehl oder eine vegetabiliſch thieriſche Mat. zu enthalten, welche ihnen die Eigenſchaft, durch Gerbſtoff gefällt zu werden, und bei trockner Deſt. Ammoniak zu liefern, ertheilt. Als Typus der Betrachtung pflegt man gewöhnlich das arabiſche Gummi anzunehmen.

2633. Wir übergehen die einzelnen Arten des Vorkommens des Gummi im Pflanzenreiche, da es in faſt allen Pflanzen und Pflanzentheilen gefunden worden iſt, und erwähnen nur, daß das Albumen mehrerer Saamen faſt ganz daraus beſteht, und daß es aus manchen Bäumen als Ausſchwitzung oder durch Auskochen erhalten wird.

Künſtlich erhält man das Gummi theils durch Röſten des Stärkmehls, theils durch die Selbſtzerſetzung des Stärkekleiſters, in welchen beiden Fällen jedoch Raspail nach nicht unwahrſcheinlichen Grün-

den annimmt, daß ſchon Präexiſtenz des Gummi ſtatt finde, und daſſelbe nur von den begleitenden Hüllen freigemacht werde, theils durch die Behandlung der Holzfaſer mit Schwefelſ.

2634. **Darſtellung.** — Von der Darſtellungsart des Gummi wird bei den einzelnen Arten deſſelben beſonders die Rede ſeyn. Im Allgemeinen beruht ſie auf der Auflöslichkeit des Gummi in W. und ſeiner Unauflöslichkeit in Alkohol und Aether, wodurch es ſich von vielen fremden Beimiſchungen trennen läßt.

2635. **Eigenſchaften.** — Wir werden hier nur wenige allgemeine Eigenſchaften des Gummi anführen, indem wir hinſichtlich der übrigen auf die einzelnen Arten des Gummi, hinſichtlich des gemeinen oder eigentlichen Gummi namentlich auf das arabiſche Gummi verweiſen.

Das Gummi ſteht in ſeinen Eigenſchaften dem Baſſorin ſehr nahe, unterſcheidet ſich aber von ihm dadurch, daß es wirklich in W. auflöslich iſt, während das Baſſorin nur zu einer gallertartigen Maſſe darin aufſchwellt.

Es iſt geruchlos, von nur ſchwachem, mehr oder weniger faden Geſchmack, in Maſſe farblos oder (was jedoch wohl immer von fremden Beimiſchungen herrührt) gelblich oder röthlich, durchſichtig oder durchſcheinend, ſpröde, von muſchligem Bruch, gepulvert weiß, übrigens unkryſtalliſirbar; an der L. unveränderlich.

Bei der tr. Deſt. liefert es Khlſ. und brennbares Gas, W., Eſſigſ., ſehr wenig brenzliches Oel, bisweilen auch etwas Amm. (vielleicht von beigemengter thier. veget. Mat.) und eine aufgeblähte Kohle. Im offnen Feuer erweicht es ſich, bläht ſich auf ohne zu ſchmelzen, ſchwärzt ſich und verbrennt mit ſehr ſchwacher blauer oder ohne Flamme.

Es iſt in W. und einigen Säuren löslich; in **Alkohol, Aether, fetten** und **flüchtigen** Oelen unaufl. — Es bildet einige, zum Theil in W. unauflösliche, Verbindungen mit Alkalien, Erden und andern Oxyden, die es bisweilen ſogar aus den Salzauflöſungen fällt.

2636. Nach **Pfaff** und **andern** ſoll man übrigens vom eigentlichen Gummi den Schleim (Mucilago) unterſcheiden, und er giebt als charakteriſtiſche Unterſchiede beider an:

1) Die Auflöſung des **Gummi's** wird durch Alkohol gleichförmig getrübt, durch eine Aufl. des Kieſelkali's niedergeſchlagen, durch ſchwefelſ. Eiſenperoxyd zu einer Gallert verdickt und von den übrigen Reagentien nicht merklich afficirt; — ſeine ſchleimmachende Eigenſchaft iſt im Ganzen viel geringer, als die der mucilaginöſen Mittel.

2) Die Aufl. des Schleim's im engern Sinne wird von Alkohol

in Fäden niedergeſchlagen, ohne daß die übrige Auſl. trübe wird; ſie wird nicht von der Kieſelkaliauſl. und vom ſchwefelſ. Eiſenperoxyd verändert, dagegen von Bley- und Zinnſalzen gefällt.

Wir würden dieſe Eintheilung auch hier befolgen, wenn die Umſtände, worauf ſie ſich ſtützt, bei den zu betrachtenden Gummi- und Schleimarten ſämmtlich bekannt wären, und wenn wirklich die angegebenen Kennzeichen für jede Klaſſe immer in Vereinigung beiſammen wären; dagegen es in der That mehrfache Uebergänge zwiſchen ihnen giebt. Wir bemerken daher hier nur im Allgemeinen, daß die meiſten Wurzeln, die Blätter der Malvaceen, die Leinſaamen, Hanfſaamen, foenu graecum, Quittenſaamen u. ſ. w. Schleim in dem angegebenen Sinne liefern.

2636 bis. Die Gummiarten, die wir im Nachſtehenden betrachten werden, ſind:

1) Arabiſches Gummi und Senegalgummi.
2) Des Agaricus flabelliformis.
3) Der Baldrianſtengel.
4) Des Bdellium.
5) Des Coloquintenmarks.
6) Der Gentiana centaur.
7) Der Gentiana lutea.
8) Des Gummi-Gutt.
9) Der Zwiebel von Hyac. non scr.
10) Des Katechu.
11) Des Kirſchgummi.
12) Der Leinſaamen.
13) Der Schaalen von Lycoperd. cerv.
14) Des Keimpulvers von Lycoperd. cerv.
15) Der Myrrhe.
16) Des Phormium tenax.
17) Des Quittenſaamens.
18) Des Opopanax.
19) Des Reiſes.
20) Der Roccella tinctoria.
21) Der Wurzel von Saponar. offic.
22) Der Sennesblätter.
23) Des ſpaniſchen Pfeffers.
24) Des Traganths.
25) Des Weihrauchs.
26) Künſtliches Gummi aus Leinwand durch Schwefelſ.
27) Künſtliches Gummi durch Zerſ. des Stärkmehls.
28) Künſtliches Gummi durch Röſten des Stärkmehls.

2636. 1) **Arabiſches Gummi und Senegalgummi.** — Das arab. Gummi kommt von Acacia vera und gummifera, das Senegalgummi von Acacia Senegal und iſt der aus dem Stamme von ſelbſt ausfließende und erhärtende Saft. Beide Gummiarten zeigen übrigens identiſche Eigenſchaften, doch kommt das Senegalgummi in größern, (rundlichern, zum Theil taubeneigroßen) ſchwerer zerbrechlichen Stücken von großmuſchligem Bruch mit einfacherm Glasglanz als das arabiſche Gummi zu uns, welches einen mehr kleinmuſchligen auch wohl unebnen Bruch mit vielfach reflektirtem, zum Theil iriſirenden Glanze hat, und ſoll ſich auch nach Sickmann (Brandes Arch. III. 277) durch ſaure Reaction und beſonders dadurch unterſcheiden, daß es bei dem Auflöſen und Umrühren über dem Feuer nicht wie das arabiſche Gummi ſchäumt. — Im Uebrigen ſind wenigſtens keine Unterſchiede bekannt.*)

2637. Das arabiſche Gummi iſt farblos, gelblich oder ſeltner röthlich, durchſichtig oder durchſcheinend, von muſchligem Bruch mit Glasglanz; ſpröde, zu weißem Pulver zerreiblich, nach Thomſon von 1,3161 bis 1,4317 ſp. G.

Eine Unze gepulvertes arabiſches Gummi gab bei tr. Deſt. nach Cruikſhank 273 Unzenmaß Gas, beſtehend aus 93 khlſ. Gas und 180 brennbarem Gas von der Beſchaffenheit, wie man es durch Erhitzen der feuchten Kohle erhält (Gemeng von Wſſſtgas, Khlſtoxydgas und Khlwſſſtgas); außerdem 3 Drachmen 30 Gran einer brenzlichen ſchleimigen S. (brenzlicher Eſſigſ.), die bei Ueberſättigung mit Kalk Ammoniak entwickelte mit etwas brenzl. Oel. Als Rückſtand blieb 1 Drachme 46 Gran graue ſchwach brennende Kohle, welche 10 Gran Aſche lieferte, die aus Kalk und ſehr wenig phosphorſ. Kalk beſtand, nach Vauquelin auch Eiſenoxyd enthält.

2638. Mit 4 Waſſer bildet das arabiſche Gummi einen farbloſen oder gelblichen durchſichtigen dünnen Schleim. Durch Alkohol wird das Gummi aus der wäßrigen Aufl. gefällt, wenn über $\frac{1}{1000}$ davon darin vorhanden iſt. —

Eine Gummiaufl., welche 10° Ar. B. zeigte, und $\frac{1}{8}$ des Gewichts

---

*) Man unterſcheidet im Handel auch noch eine dritte Sorte unter dem Namen Geddah-Gummi, nach dem Namen eines arabiſchen Hafens, welches indeſſen dem Senegalgummi in Rückſicht auf Form der Stücke und Bruch ſehr nahe kommt, und mehr gelblich oder röthlich von Farbe, auch weniger ſpröde iſt. Hinſichtlich ſeines Verhaltens zu Reagentien zeigt ſich der auffallende Unterſchied vom arabiſchen und Senegalgummi, daß der Schleim deſſelben durch Eiſenperoxydſalze ein mehr körniges Gemeng von nicht ſo ſteifer Conſiſtenz giebt, auch die Farbe der Eiſenaufl. ſich nicht erhöht, ſondern eher bläſſer wird (Pfaff in ſ. mat. med. VII. 17).

an Gummi enthielt, kochte, wie das reine Waſſer, bei 80° R. (Robinet).

Man kann den Gummiſchleim Jahre lang aufbewahren, ohne daß ſich eine Spur von Fäulniß darin zeigt, doch entwickelt ſich zuletzt nach Thomſon ein merklicher Geruch von Eſſigſ. daraus.*) Auch bedeckt er ſich mit der Zeit an der L. mit Schimmel, ohne ſich im Uebrigen auffallend zu verändern. Mit Hefe verſetzt zeigte die wäßrige Löſung nach Cruikſhank weder weinige noch ſaure Gährung. Nach Schrader färbte ſich die wäßrige Löſung von 480 Gran Gummi, 3 Monate lang unter beſtändiger Erneuerung des Waſſers abgedampft, ſehr braun und erzeugte 1,8 Gran bräunlichſchwarzes Pulver.

2639. Mengt man Kohlenpulver mit einer wäßrigen Aufl. von Gummi, ſo wird dieſe ſchwarz gefärbt und geht ſo durch das Filtrum hindurch; außer wenn man eine ſehr große Kohlenmenge zuſetzt, in welchem Fall die Fl. farblos durchläuft, alles Gummi aber von der auf dem Filtrum bleibenden Kohle zurückgehalten wird. — Lowitz fand, daß man wenigſtens 14 Kilogr. Kohlenpulver mit W., welches ungefähr 28 Grammen Gummi enthielt, mengen mußte, um ſolchergeſtalt das Gummi ganz aus dem W. zu trennen.

2640. Chlor, durch eine wäßrige Aufl. des Gummi geleitet, ſcheint nach Vauquelin Citronenſ. zu bilden, doch iſt dieß nicht ſo beſtimmt durch ſeine Verſuche nachgewieſen, daß es nicht auch eine andre Pflanzenſäure, z. B. Aepfelſ., hätte geweſen ſeyn können. — Das gepulverte Gummi abſorbirt nach Bouillon Lagr. und Vogel unter Bildung von kblſ. Gas Chlorgas, bräunt ſich und zerfließt zu einer Verbindung des zerſetzten Gummi's mit Salzſ.

2641. Erhitzt man Salpeterſ. ſchwach über Gummi, bis es ſich aufgelöſt hat und ſich etwas Stickſtbeutoxyd entbindet, ſo ſetzt die Aufl. bei dem Erkalten Milchzuckerſ. ab. Zugleich bildet ſich Aepfelſ. und fährt man mit Erhitzen fort, ſo erfolgt zuletzt Verwandlung in Sauerkleeſ. — Cruikſhank erhielt durch Digeſtion von 1 Unze Gummi mit 6 Unzen conc. Salpeterſ.. die mit dem gleichen Vol. W. verdünnt wurde, 3½ Drachmen (d. i. 43,7 p. C.) Sauerkleeſ. und 6 Gran ſauerkleeſ. Kalk. Bergmann erhielt nur 21 p. C. Sauerkleeſ. — Nach Fourcroy und Vauquelin wechſelt die Quantität Milchzuckerſ., die man durch Behandlung des Gummi's mit Salpeterſ. erhält, von 14 bis 26 p. C.

2642. Wird Gummipulver in der Kälte nach und nach mit conc.

---

*) Auch durch Austrocknen in der Wärme ſoll der arabiſche Gummiſchleim nach Vaudin einen ſäuerlichen Geruch annehmen (Buchner Repert. XV. 3. 480).

Schwefelſ. zuſammengerieben, ſo erfolgt kaum merkliche Färbung. Wird die Maſſe hierauf in W. gelöſt und durch Kreide von der Schwefelſ. befreit, ſo erhält man durch Abdampfen ein Gummi, welches in allen Stücken, auch in Hinſicht ſeines Gehalts an (Unter-) Schwefelſ. mit dem aus Lumpen erhaltenen Gummi übereinkommt (Braconnot). — Beim gelinden Erhitzen des Gummi mit conc. Schwefelſ. erzeugt ſich nach Prouſt (Gehlen N. a. J. III. 43) W., mit 29 p. C. kohliger Mat. und ſehr wenig Eſſigſ., nach Hatchett mit Spuren von künſtl. Gerbſtoff, nach Link auch mit Aepfelſ. Beim Kochen einer Aufl. des Gummi mit verd. Schwefelſ. fällt aus der dunkeln Fl. dieſelbe kohlige Mat. nieder. — Nach Brugnatelli (Journ. de Phys. LXXV. 430) wird das Gummi durch zweiſtündiges Kochen mit W. und wenig Schwefelſ. in Zucker verwandelt.

2643. Erwärmt man Gummi mit conc. Salzſ., ſo löſt es ſich mit brauner Farbe auf. Dieſe Aufl. wird durch Verdünnen mit W. vollkommen durchſichtig, und zugleich bildet ſich ein Niederſchlag von kohliger Materie darin. Sättigt man dann die Aufl. mit Amm., dampft bis zur Trockniß ab und digerirt den Rückſtand mit Alkohol, ſo löſt dieſer alles, bis auf eine ganz kleine Quantität ſalzſ. Amm., mit brauner Farbe auf. Das Gummi ſcheint hiebei in eine zuckerartige Mat. verändert worden zu ſeyn, inſofern wenigſtens jener Rückſtand in der Wärme ſchmilzt, und ſtarken Caramelgeruch verbreitet (Fourcroy). — Nach Bouill. Lagr. und Vogel abſorbirt das gepulverte Gummi ſalzſ. Gas, wobei es zuſammenklebt, und conc. Schwefelſ. entwickelt dann das ſalzſ. Gas mit Aufbrauſen daraus.

2644. Die vegetabiliſchen Säuren löſen nach Thomſon das Gummi ohne Veränderung auf.

2645. Auch die wäßrigen Auflöſungen von Kali, Ammoniak und Kalk löſen das Gummi auf. Die gelbliche Aufl. in Kali läßt nach einiger Zeit das Gummi käſig fallen, erzeugt auch mit Alkohol einen kalihaltigen, weißen, zerreiblichen, in W. löslichen Niederſchlag.

In der Aufl. von Kieſelkali bringt die wäßrige Gummilöſung (1 Gummi, 8 W.) nach Thomſon einen weißen leichten flockigen Niederſchlag hervor, während die Fl. klar bleibt; keinen Niederſchlag dagegen in den Auflöſungen ſämmtlicher Alkalien, des Thonerde-Kalis, des Alauns, des Bitterſalzes, des ſalpeterſ. Eiſenperoxyds, des ſalzſ. Zinnprotoxyds, des Zinndeutochlorids, des ſchwefelſ. und des ſalpeterſ. Zinks, des ſalpeterſ. Wismuths (ungeachtet dieſes von reinem W. gefällt wird), des ſalzſ. Arſeniks, des Arſenikoxyds, des Bleyzuckers, des ſalpeterſ. und des ſchwefelſ. Kupfers, des ſauren ſchwefelſ. Queckſilbers, des Aetzſublimats, des ſalpeterſ. Silbers, des ſalzſ. Goldes.

Die Brechweinſteinaufl. wird nach Thomſon durch die Gummilöſung gelb gefärbt, ohne Niederſchlag. — Mit baſiſch eſſigſ. Bley erfolgt nach Thomſ. und Boſtock ein reichlicher, weißer und dichter Niederſchlag, wiewohl mit dem Bleyzucker keine Fällung entſteht. Verſetzt man die wäßrige Löſung des Gummi's mit Amm. und fällt ſie mit nicht überſchüſſigem baſiſch ſalpeterſ. Bley, ſo erhält man nach Berzelius eine neutrale, nach dem Austrocknen aus 38,25 Bleyoxyd und 61,75 Gummi (1 At. Oxyd, 1 At. Gummi) beſtehende Verb. — Bei Digeſtion der wäßrigen Löſung mit Bleyoxyd bildet ſich eine ſehr ſchwere zuſammenhängende, einen Ueberſchuß von Bley enthaltende, Verb. Mit ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd (nicht mit Peroxydſalz) entſteht nach Thomſon und Boſtock ein weißer Niederſchlag, der durch Umrühren wieder aufgelöſt, durch hinzugegoſſenes W. von Neuem gefällt wird, und nach einigen Stunden eine ſchwach roſenrothe Farbe annimmt. Pfaff fand jedoch das Erſcheinen dieſer roſenrothen Färbung, welche auch der Aufl. des ſalpeterſ. Queckſilberperoxyds durch die Gummilöſung mitgetheilt wird, nicht conſtant, und ſie rührt wahrſcheinlich von beigemengter thieriſch vegetabiliſcher Mat. her. Mit der Aufl. von blauſ. Queckſilber entſteht nach Thomſon ſchwache Opaliſirung aber ohne Niederſchlag.

2646. Das arabiſche Gummi vermag die Zerſetzung des Aetzſublimats durch Kalkwaſſer aufzuhalten, wiewohl nicht ganz zu verhindern. Zugleich ſcheint partielle Desoxydation des Queckſilberoxyds Statt zu finden. Dieß ergiebt ſich aus folgenden Verſuchen Flashofs. Löſt man 1 bis $1\frac{1}{2}$ Drachme arab. Gummi in drei Unzen geſättigten Kalkwaſſers und ſetzt dieſer Löſung drei Gran Aetzſublimat in etwas deſt. W. gelöſt, zu, ſo erfolgt im Anfange nur eine ſchwache Opaliſirung; aber mit der Zeit und unter Einwirkung des Lichtes trübt ſich die Fl. und es bildet ſich ein Niederſchlag von einer mehr gelblichen, als pomeranzenrothen Farbe, die auf eine mindre Oxydation des Queckſilbers zu deuten ſcheint. Dieſe Desoxydation ſchreitet in einigen Tagen ſo weit, daß der Niederſchlag zuletzt eine ſchwärzliche Farbe annimmt. Wird ſtatt 1 Dr. Gummi $\frac{1}{2}$ Drachme bis 40 Gran genommen, und damit, wie vorhin verfahren, ſo entſteht gleich eine Trübung, die einen gelblichen Niederſchlag bildet (Trommsd. N. J. IV. St. 2. S. 453).

2647. Beſonders bemerkenswerth ſind die Wirkungen, welche das arabiſche Gummi durch die Eiſenperoxydſalze und die borſ. Salze erfährt, wovon wir jetzt handeln wollen.

2648. Verhalten gegen Eiſenperoxydſalze. — Eine Aufl., die $\frac{1}{4}$ arabiſches Gummi enthält, wird durch ſchwefelſ. Ei-

ſenperoxyd ſogleich in eine feſte, durchſcheinende pomeranzengelbe Gallert verwandelt, die nach Braconnot, mit kaltem W. gewaſchen und zwiſchen Leinwand ausgepreßt, ſich von pomeranzengelber Farbe, nicht löslich in kaltem W., theilweis löslich in kochendem W. (wobei eine Verb. von viel ſchwefelſ. Eiſenperoxyd mit wenig Gummi ungelöſt bleibt), leicht löslich in Kalilauge, Eſſigſ. und andern Säuren zeigt. Selbſt die Aufl. von 1 Gummi in 1000 W. wird durch ſchwefelſ. Eiſenperoxyd nach 24 Stunden gelb gefällt. — Die conc. Gummilöſung, mit ſalzſ. Eiſenperoxyd gemiſcht, erzeugt eine braune durchſcheinende Gallert; das bis zur Entfärbung verdünnte ſalzſ. Eiſenperoxyd färbt ſie gelb, nach einiger Zeit einen weißen, in Salpeterſ. unauflöslichen, Niederſchlag erzeugend.

2649. Verhalten gegen borſaure Salze*). — Wiewohl weder ein Alkali noch Borſ. für ſich im arab. Gummiſchleim eine beſondre Veränderung bewirken, ſo thun dieß dagegen die borſ. Salze in einer bemerkenswerthen Art. Lambert und Giſeke fanden, daß die Verbindungen der Borſ. mit Natron (Borax); Kali, Ammoniak, Baryt, Kalk, Thonerde, Magneſia (nicht der tartarus boraxatus, noch der reine Weinſtein) ſämmtlich, bei Vermiſchung mit arabiſchem Gummiſchleim (1 Th. Gummi, 3 W.) eine compacte, etwas elaſtiſche, leicht ohne Fäden zu ziehen zertrennbare, auf der Oberfläche glänzende, Maſſe gaben, die beim Reiben zwiſchen den Fingern nicht klebte noch ſelbige befeuchtete. Schon 2 bis 3 Gran eines Boraxſalzes ſind nach ihnen hinreichend, eine halbe Unze des obigen Gummiſchleims in jene Maſſe umzuwandeln. Doch hört die Wirkung des Borax bei einem Schleim auf, der nur $\frac{1}{16}$ Gummi enthält. Näher beſtimmt Voget die von den Verhältniſſen der Miſchung abhängenden Erfolge. a) 1 Drachme Schleim (ebenfalls aus 1 Gummi 3 W.) mit einem Gran Borax zuſammengerieben gab eine durchſcheinende elaſtiſch zitternde Gallert von blaßgelber Farbe. b) Bei zwei Gran Borax war die Verb. etwas trockner, nicht an den Fingern klebend; c) Bei zehn Gran Borax ließ ſich die Miſchung faſt augenblicklich zu Pulver reiben und nahm erſt nach $\frac{1}{4}$ Stunde eine gallertartige Beſchaffenheit an. — 1 Drachme der ſtark ausgetrockneten Miſchung b) gab in der dreifachen Menge deſt. W. gelöſt einen dicken zähen Schleim, welcher durch erneuten Zuſatz von $\frac{1}{10}$ Gran Borax nicht wieder zur Gallert verdickt wurde, und beim Zuſatz von 2 Th. Alkohol ohne Flockenausſcheidung unverändert blieb.

*) Zuerſt von Schiller in Rothenburg bemerkt (Berl. Jahrb. 1808. 186. — Neuerlich von Voget (Brandes Archiv. XVII. 50) und von Lambert und Giſeke (Schweigg. J. N. R. XIII. 491) näher und mit ziemlich übereinſtimmenden Reſultaten unterſucht.

Bemerkenswerth iſt ferner die Verflüſſigung, die mehrere Subſtanzen in der verdickten Miſchung zurückrufen.

1 Drachme der erwähnten gallertartigen Verb. b) wurde nach der Zumiſchung von 1 Gran Honig augenblicklich dünnflüſſig und nahm durch neuen Zuſatz von 1 Gran Borax wieder die vorige Beſchaffenheit an. Die gleiche Menge der Miſchung b) blieb aber durch Zuſatz von 1 bis 5 Gran Zucker, Milchzucker, Manna, Graswurzelextract, eingedicktem Wachholderſaft unverändert. (Voget).

Sämmtliche Säuren, welche die Boraxſ. von ihrer Baſe trennen, bringen ebenfalls Verflüſſigung hervor, nicht aber die Alkalien.

Schwefeläther zu gleichen Theilen der Miſchung b) zugeſetzt hob die gallertartige Verb. auf und veränderte ſelbige in einen dickflüſſigen Schleim. Alkohol ſchied theilweis eine opaliſirende körnige Gallert aus. Im Platintiegel 5 bis 6 Minuten erhitzt, verdickte ſich die Maſſe b) unter Aufblähen, ohne ihre eigenthümliche Beſchaffenheit eingebüßt zu haben. (Voget).

2650. Zur Vergleichung fügen wir hier gleich die Wirkung der borſ. Salze auf andre Gummiarten bei.

Bei der Unterſuchung auf andre Schleime fanden L. und Giſ., daß der Borax in den Schleimen von Flöhſaamen, Leinſaamen, Quittenkernen, Althäawurzel, Gerſte, Reis, Meerzwiebel, (Traganth, Hauſenblaſe, Leim, Speichel, Naſenſchleim, Eiter, Galle und Speiſebrei) nach mehrern Tagen keine Veränderung bewirkte.

1 Kirſchgummi in 6 W. nahm durch $\frac{1}{2}$ Borax eine dunklere Farbe an, ohne gallertartig zu werden. — 2 Drachmen isl. Moos zu 4 Drachmen Schleim gekocht wurde durch 5 Gran Borax in einen zähen klebrigen Schleim umgeändert. — 5 Gran gepulverter Salep in 1 Unze heißem W. gelöſt und mit 80 Gran Borax gemiſcht gab einen zähen, dicken, faſt gallertartigen Schleim (Voget). Auf die übrigen Schleime beobachtete Voget ebenfalls keine Einwirkung.

2651. Zucker und Gummi löſen ſich, ſo wie für ſich, ſo auch zuſammen leicht in Waſſer auf. Bei gemäßigter Abdampfung bleibt eine feſte vollkommen durchſichtige nicht kryſtalliſirbare Materie zurück, die durch Behandlung mit Alkohol weiß, undurchſichtig und weich wird, indem der Zucker zum größten Theil ausgezogen wird. Jedoch wird auch ein kleiner Theil deſſelben von dem Gummi in Verbindung feſtgehalten, das dadurch einen ſüßlichen Geſchmack erhält (Thomſon).

Mit Galläpfelaufguß giebt die Gummilöſung keinen Niederſchlag.

2652. Zuſammenſetzung. Das der Luft ausgeſetzte arabiſche Gummi enthält nach Berzelius 17 p. C. W., die es im luftleeren

Raume in der Siedhitze des Waſſers getrocknet, gänzlich verliert: auf das ſo getrocknete Gummi ſind die nachſtehenden Angaben zu beziehen.

Das arabiſche Gummi nähert ſich ſehr in ſeiner Zuſammenſetzung dem Zucker, ſo daß Meinecke ſogar glaubt, es finde kein Unterſchied zwiſchen den Quantitätsverhältniſſen, ſondern blos in der Verbindungsart der Beſtandtheile in beiden Statt (S. 7).

Die Reſultate der verſchiednen Zerlegungen ſind in folgender Ueberſicht aufgeführt *):

	Berzelius	Gay-Luſſ. u. Thenard	Berthollet	Th. Sauſſure	Ure
Kohlenſtoff	41,906	42,23	43,90	45,84	35,13
Waſſerſtoff	6,788	6,93	6,86	5,46	6,08
Sauerſtoff	51,306	50,84	49,24	48,26	55,79
Stickſtoff	Spur			0,44	3?

Nach Berzelius Analyſe berechnet würde ſich die Zuſammenſetzung am beßten durch 13 At. Khlſt., 12 At. Wſſſt., 12 At. Srſt. berechnen laſſen, welches für die genauen Gewichtsprocente 41,94 Khlſt., 6,45 Wſſſt., 51,61 Srſt. ergeben würde. — Pleiſchl (Schweigg. J. N. R. XIII. 491) verſichert, im arabiſchen Gummi auch Spuren von Ammoniak und Schwefel gefunden zu haben.

2654. Gummi des Ammoniaks. — Bucholz zieht das Ammoniak mit abſolutem Alkohol aus, wo das Gummi zurückbleibt. Braconnot löſet dieſes noch in kochendem W. auf, ſeiht durch eine feine Leinwand und dampft ab. — Nach Bucholz im feuchten Zuſtande gelblichweiß und undurchſichtig, beim Trocknen ging aber die Farbe nach und nach ins Bräunliche über, es wurde klar und durchſichtig, dem arab. Gummi gleich; war etwas ſpröder als dieſes; nach Brac. röthlichgelb, durchſichtig, ziemlich brüchig. Nach Bucholz milde und ſüßlich, kaum bemerklich nach Ammoniak ſchmeckend oder riechend, nach Brac. ſchwach bitter. — Es löſte ſich nach Bucholz in deſt. W. faſt gänzlich auf, nur mit Zurücklaſſung weniger weißlichen, dem aufgequollenen Salep nicht unähnlichen, Flocken, die getrocknet ſehr viel Aehnlichkeit mit getrocknetem Tragantheſchleim hatten, zuletzt eine ſchwarzbraune Farbe annahmen und auch in ſiedendem W. faſt ganz unauflöslich waren. Derſelbe (baſſorinartige) Stoff blieb bei Braconnots Darſtellung auf dem Filtrum zurück, wurde durch Salpeterſ. gelb gefärbt und durch Erhitzen damit in Sauerkleeſ. verwandelt. Das Gummi ſelbſt giebt durch Erhitzen mit verkäuflicher

---

*) Das Mittel dieſer 5 Analyſen giebt: 41,80 Khlſt.; 6,56 Wſſſt.; 51,08 Srſt.; und 0,67 Stckſt.

Salpeterſ. nach Brac. ſehr viel Milchzuckerſ., nebſt etwas Kleeſ. und Aepfelſ. — Es verbrennt ohne Flamme mit Hinterlaſſung von kohlſ. Kalk. Seine wäßrige Aufl. wird gänzlich durch baſiſch eſſigſ. Bley gefällt, durch ſalpeterſ. Queckſilber getrübt; durch kleeſ. Amm. wird kleeſ. Kalk daraus gefällt; Kalkwaſſer, Bleyzucker, ſalpeterſ. Bley trüben die Aufl. nicht. Braconnot. (Brac. in Ann. de chim. LXVIII. 73. — Bucholz in Pfaff mat. med. III. 277).

2654 bis. — 2) Gummiartige Subſtanz des Agaricus flabelliformis. — Der mit Alkohol ausgekochte Schwamm wird mit W. gekocht, der Auszug filtrirt und abgedampft, wo die Subſtanz zurückbleibt. — Ein wenig bitter, ſchwach Feuchtigkeit aus der Luft anziehend, von gummiähnlichem Anſehn, aber nicht klebrig, brennt im Feuer ohne Geruch nach thieriſchen Subſtanzen mit Rücklaſſung einer alkaliſchen Aſche, löſt ſich in lauem Waſſer nur zum Theil auf. Die filtrirte Fl. wird durch Galläpfelaufguß und Chlor gefällt; giebt mit ſchwefelſ. Eiſen und ſalzſ. Kalk einen flockigen Niederſchlag, mit eſſigſ. Bley und Barytwaſſer einen reichlichen Niederſchlag. (Brac. in Ann. de chim. LXXXVII. 263).

2655. — 3) Gummi der Baldrianſtengel. — Durchſichtig, von röthlicher Farbe und ſäuerlichem Geſchmack. Die wäßrige Löſung giebt mit Amm. nach einigen Stunden eine durchſichtige, in Säuren aber nicht in W. lösliche, Gallert. Auch mit Kali giebt ſie eine ſolche, welche, mit viel W. ausgewaſchen und getrocknet ohne Flamme mit Zurücklaſſung einer alkaliſchen Aſche verbrennt, welche ſich weder durch kochendes W. noch durch kochende Eſſigſ. erweicht, und nur ſchwierig in erwärmter Salpeterſ. auflöſt (was vielleicht von beigemengtem phosphorſ. Kalk abhängig iſt). Die wäßrige Löſung erzeugt mit Kalkwaſſer Flocken, wird nicht durch ſalzſ. Kalk, aber durch ſchwefelſ. Eiſen, ſalpeterſ. Bley und Kupfer und andre Metallſalze gallertartig gefällt. (Braconnot in Ann. de Chim. LXX. 288).

2656. — 4) Gummi des Bdellium. — Das mit Alkohol ausgekochte Bdellium wird mit kaltem W. behandelt und die filtrirte Fl. verdunſtet. — Gelblichgrau; bildet mit Waſſer einen klebrigen Schleim. Alkohol bewirkt in der wäßrigen Aufl. einen Niederſchlag, der durch Zuſatz einiger Tropfen Salpeterſ. wieder verſchwindet. Liefert mit Salpeterſ. Kleeſ. ohne eine Spur von Milchzuckerſ. (Pelletier in Schweigg. J. V. 248).

2657. — 5) Gummi des Coloquintenmarks. (Bereitung ſ. bei Coloquintenmark). — Schmuzig hellgelb, auf der Oberfläche und dem Bruche ſtark glänzend, ſpröde, nicht ſehr ſchwer zu pulvern, geruchlos, milde ſchmeckend, leicht aufl. in W., unaufl. in

Alkohol, über der Alkoholflamme mit brenzl. Geruch ſich ruhig verkohlend; mit Salpeterſ. gekocht Sauerkleeſ. gebend. — Eine Auſl. von 1 Gummi in 16 Waſſer gab mit baſiſch kohlſ. Kali, Brechweinſtein, eiſenblauſ. Kali, baſiſchem und neutralem kohlſ. Natron, Aetzammoniak, Eſſigſäure, Aetzſublimat keine Veränderung. — Bleyzucker, baſiſch eſſigſ. Bley, ſalpeterſ. Bley bewirkten ſchon in geringer Menge eine völlige Gerinnung der Auſl. zu einer weißlichen Gallert; ſo auch brachten 1) ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd, 2) ſalpeterſ. Silber, 3) ſchwefelſ. Kupfer, 4) ſalzſ. Zinn, 5) Aetzkali, 6) neutrales kohlſ. Kali, 7) kohlſ. Ammoniak, 8) ſalzſ. Baryt, 9) ſalpeterſ. Baryt, 10) eſſigſ. Kalk, 11) Salzſ. und 12) Salpeterſ. Gerinnungen darin hervor, die bei 1) gelblichweiß (mit Streifen von baſiſch ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd), bei 2) weiß, bei 3) blau, bei 4) gelblich, bei 5) etwas flüſſig hellgelb, bei 6) und 7) durchſichtig, bei 8) 9) 10) 11) hell waren. — Sauerkleeſ. Ammoniak weiße Trübung. — Bemerkenswerth iſt der Unterſchied in der Wirkung auf das baſiſche und neutrale kohlſ. Kali (Meißner).

2658. — 6) Gummi der Gentiana Centaurium. (Gummiger Extractivſtoff Schraders). — Man zieht das mit wäßrigem Alkohol bereitete Extract des Krauts mit W. aus und dampft zur Dicke eines Syrups ab, den man wiederholt mit Alkohol behandelt, wo das Gummi zurückbleibt. — Weißlichgrün, locker. Liefert, 2 Monat lang abgedampft, einen Niederſchlag, der ſich wie der vom Gummi No. 21 (aus Saponar.) verhält. Liefert mit W. eine braune etwas ſchlüpfrige Löſung, welche durch die 2- bis 4fache Menge von Alkohol gefällt wird, und welche mit Bleyeſſig und Bleyzucker und mit ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd einen ſehr ſtarken Niederſchlag, mit Kieſelfeuchtigkeit eine ziemlich ſtarke Trübung, mit kohlſ. Kali, mit ſalzſ. Zinn und mit ſalpeterſ. Silber nichts hervorbringt (Schrader in Schweigg. J. IX. 143).

2659. — 7) Gummi der Gentiana lutea. — Man zieht das wäßrige Extract der Wurzel mit Alkohol aus, behandelt den Rückſtand mit W., filtrirt und dampft ab. — Durchſcheinend, von dunkelrother Farbe, muſchligem Bruche, fadem Geſchmacke, leicht in W. löslich. Die gefärbte nur ſehr ſchwach klebende Auſl. wird gallertartig gefällt durch Alkohol, Barytwaſſer, eſſigſ. Bley und ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd, wobei die über dem Niederſchlage ſtehende Fl. farblos erſcheint. Auch durch Kalkwaſſer wird ſie vollſtändig gefällt. Sie wirkt nicht auf ſalzſ. Kalk (außer bei Ammoniakzuſatz), auf Alaun, Eiſenvitriol und ſalpeterſ. Silber. — Mit Salpeterſ. giebt dieß

Gummi wenig künſtl. Bitter, wenig Kleeſ., keine Milchzuckerſäure (Braconnot in Journ. de phys. LXXXIV. 346).

2660. — 8) Gummi des Gummigutt. — Der Rückſtand der Abkochung des Gummigutts mit Alkohol wird in Waſſer aufgelöſt und abgedampft. — Durchſichtig, zerreiblich, mit wenig Flamme brennend, und eine beträchtliche, ziemlich compacte, phosphorſ. Kalk haltende, Kohle laſſend (Brac.).

2661. — 9) Gummi der Zwiebel von Hyacinthus non scriptus). — Boſtock zerreibt die Zwiebel mit dem 4fachen Gewicht W., drückt den Brei durch Leinwand, läßt die Fl. ſich klären und filtrirt durch Löſchpapier. — Leroux zerſtößt die Zwiebeln, wäſcht den Brey mit W. aus, dampft die durch Linnen filtrirte Fl. zur Syrupsdicke ein und läßt ſie in einem Trockenbehältniß eintrocknen. — John drückt den mit W. angemachten Brei der zerquetſchten Zwiebeln durch ein wollenes Tuch, filtrirt die durchgegangene Fl. nach Verdünnung mit W., läßt ſie aufkochen, ſondert ſie dann durch Filtriren von ein wenig grünlichem, aus Wachs und Eiweisſtoff beſtehenden, Niederſchlag ab, und läßt ſie eintrocknen. — Der trockne Schleim (16 p. C. betragend), iſt nach Leroux durchſcheinend und brüchig, nach John auch bei ganz langſamer Verdunſtung hellbraun, faſt geſchmacklos, ſpröde und glänzend, an der L. Feuchtigkeit anziehend. Liefert nach Leroux bei tr. Deſt. W., ein wenig Oel und brenzliche Eſſigſ. mit dem Geruch von gebranntem Brod. — Die wäßrige Aufl. in einer etwas warmen T. ſich ſelbſt überlaſſen verdirbt, wird ſauer und ſchimmelt; läßt bei Zuſatz von Alkohol weiße Flocken fallen (Leroux). Durch Behandlung mit Salpeterſ. giebt der trockne Schleim Sauerkleeſ. (Leroux).

2662. — Nach Boſtock bildet im flüſſigen Schleim das baſ. eſſigſ. Bley einen dichten, aus weißen Fäden und Flocken beſtehenden, Niederſchlag; der Bleyzucker einen minder reichlichen und das ſalpeterſ. Queckſilber einen ſchwach roſenroth gefärbten. Das ſalpeterſalzſ. Zinn verurſacht einen reichlichen weißen, das ſalpeterſ. Gold einen hellbraunen, und das ſchwefelſ. Eiſenperoxyd einen braunen Niederſchlag. Auch der Galläpfelaufguß gab einen Niederſchlag; das Kieſelkali aber war ohne Wirkung. Nach John wird die Aufl. weder durch Säuren noch Gallustinctur; aber ſtark durch Baryt-, Silber- und Queckſilberauflöſungen gefällt (Boſtock in Gehlen J. VIII. 578. — Leroux in Ann. de Chim. XL. 45, auch in Gehlen N. a. J. IV. 215; auch in Scherer J. VII. 712. — John in ſ. chem. Schr. VI. 3).

2663. — Gummi des Katechu. — Der in Alkohol unauflösliche, in W. auflösliche Theil des Katechu. — Geſchmack- und

geruchlos; löſt ſich in W. mit dunkelrother Farbe. Dieſe Aufl. fällt nicht Gallert, aber ſchwefelſ. und ſalzſ. Eiſenperoxyd augenblicklich in braunen Flocken, während die überſtehende Fl. braun ohne die geringſte Nuance von Grün iſt. Das eſſigſ. Bley, ſalzſ. Zinnprotoxyd, ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd werden dadurch in reichlichen halbbraunröthlichen Flocken gefällt; dagegen das ſalpeterſ. Queckſilberperoxyd, ſalpeterſ. Bley, ſalzſ. Zinnperoxyd und Brechweinſtein nicht verändert. (Pfaff in ſ. mat. med. II. 190).

2664. — 11) Löslicher Theil des Kirſchgummi's. — Das Kirſchgummi (ſo wie das Pflaumen-, Aprikoſen- und Mandelgummi) beſteht nur zum kleinern Theil aus wirklichem, in W. löslichen Gummi; zum größern Theil aus Baſſorin. — Boſtock giebt folgende Reactionen gegen einen mit Kirſchgummi bereiteten Schleim an. Eſſigſaures Bley bewirkt keinen Niederſchlag, wohl aber eine ſchwache Neigung zur Gerinnung; und nach 24 Stunden ſcheint ſich das Gummi in Geſtalt ſehr feiner Fäden von ſeinem Auflöſungsmittel zu trennen. Das ſalpeterſalzſ. Zinn verwandelt den Schleim in eine feſte gelbe Gallert; das ſchwefelſ. Eiſenperoxyd bewirkt weder eine Gerinnung noch einen Niederſchlag, verurſacht aber eine ſchwärzlichbraune Färbung *); das ſalpeterſalzſ. Gold macht das Gemiſch ſogleich undurchſichtig und giebt ihm eine ſchwache braune Farbe, ohne jedoch einen Niederſchlag zu bewirken. Der Bleyzucker und das ſalpeterſ. Queckſilber haben keine ſichtbare Wirkung. — Der Alkohol, zu einer ſtarken Aufl. gegoſſen, macht, daß ſich Fäden bilden; der größte Theil des Schleims aber ſcheint ſich unverändert mit ihm zu verbinden, wiewohl ſelbſt der kochende Alkohol vom feſten Gummi nichts auflöſt. Galläpfelaufguß bewirkt keine Veränderung (Gehlen J. VIII. 574).

2665. — 12) Leinſaamengummi. — Man kocht Leinſaamen 3 mal mit 4 Waſſer aus (kaltes W. zieht nach Pfaff den Schleim nicht aus), ſchüttet die Fl. durch ein ſeidnes Sieb und dampft ab, wodurch man nach Vauquelin 15 p. C. trocknen Schleim, als eine braune osmazomähnliche Mat., erhält. — Nach Boſtock giebt 1 Leinſaamen mit 10 W. angerieben einen, in allen Verhältniſſen mit W. miſchbaren, Schleim von der Conſiſtenz des Eiweis. — Vauquelin vermuthet, daß der Leinſaamenſchleim (und vielleicht alle eigentlichen Schleime) ein thieriſch vegetab. Princip enthalte, von ähnlicher Art, als der thier. Mucus, wofür, ungeachtet abgeſonderte Darſtellung

*) Nach Pfaff rührt jedoch dieſe blos von zufällig beigemengtem Gerbſtoff der Rinde her (Pfaff mat. med. VII. 18).

nicht gelang, die Producte der trocknen Deſt. ſehr ſprechen; indem hiebei viel Ammoniak, mit Eſſigſ. verbunden, überging, und 29 p. C. Kohle blieben, welche ſo viel Blauſ. lieferte, um 0,696 Berlinerblau zu bilden. Außerdem enthielt dieſer Schleim noch freie Eſſigſ., eſſigſ. Kali, eſſigſ. Kalk, ſalzſ. und ſchwefelſ. Kali, phosphorſ. Kali und phosphorſ. Kalk, welche vier letztern Salze mit Kieſelerde und kohlſ. Kalk in der 2⅜ p. C. betragenden Aſche zu finden waren. — Nach Boſtock verhält ſich der Leinſaamenſchleim folgendermaßen gegen Reagentien: Das eſſigſ. Bley bewirkt ſogleich einen dichten reichlichen Niederſchlag; durch Bleyzucker und ſalpeterſalzſ. Zinn wird ſie ſogleich beträchtlich undurchſichtig; ſalpeterſ. Queckſilber bewirkt nur einen ſchwachen Niederſchlag; ſalpeterſalzſ. Gold, ſchwefelſ. Eiſenperoxyd und Kieſelkali gar keine ſichtbare Veränderung. Mit Alkohol zu gleichen Theilen gemiſcht trübte ſich der Schleim etwas, gerann einigermaßen und ſetzte endlich die feſte Subſtanz in Flocken ab. Galläpfelaufguß fällt nichts (Vauquelin in Schweigg. J. IX. 93. — Boſtock in Gehlen J. VIII. 577).

2666. — 13) Gummi der Schaalen von Lycoperdon cervinum L. (Hirſchbrunſt). — 1) Man dampft das wäßrige Decoct der Schaalen ein, wo ſich das Gummi in ſchleimigen Häuten am Rande des Gefäßes abſetzt. — 2) Man miſcht das Decoct mit Alkohol, wo ſich das Gummi als ein Gerinſel abſetzt, das getrocknet wie ein Waſchſchwamm, blaßgelb und löchrig ausſieht. — 3) Man fällt das Decoct durch Bleyzucker, aus der überſtehenden Fl. ſetzt ſich Zucker ab; das Uebrige iſt ſchleimig und giebt eine Maſſe, die noch Zucker enthält und durch Alkohol davon befreit, gleichfalls das Gummi als ein Gerinſel liefert. Nach allen drei Verfahrungsarten erhält man den nämlichen Stoff. — Aus der wäßrigen Aufl. durch Abdampfen erhalten iſt das Gummi, bevor es ganz trocken wird, von Anſehn und Zuſammenhang ganz wie Caoutſchouk, graubraun, elaſtiſch, etwas klebend, geruchlos, von ſehr ſchleimigem Geſchmack. Aus der wäßrigen Aufl. durch Alkohol niedergeſchlagen iſt es mehr oder weniger porös, gelb oder bräunlich, mager anzufühlen, auch etwas elaſtiſch. — Schmilzt in der Hitze nicht, bläht ſich auf, verbrennt mit Schwammgeruch, giebt leichte Kohlen, in trockner Deſt. ſaure ammoniakhaltende Fl. und brenzliches ſtinkendes Oel; liefert eingeäſchert weiße, alkaliſch reagirende, Aſche, die ſehr wenig Phosphorſ. enthält. Löſt ſich langſam in kaltem, ſchneller in warmen und ſiedenden W., in jedem Verhältniſſe zu einer mehr ſchlüpfrigen als klebenden Fl. auf, die beim Eindampfen ſich mit einer Haut überzieht, aber keine Gallert bildet. Unaufl. in Alkohol und Aether. Conc. Sal-

peterſ. bildet Sauerkleeſ. damit, kein künſtl. Bitter. Die wäßrige Aufl. giebt mit Bleyeſſig ſogleich ein ſtarkes Coagulum; mit Galläpfelaufguß ſo wie mit Hauſenblaſe nach mehreren Stunden ſehr wenig Niederſchlag; keine Veränderung mit ätzendem und kohlſ. Kali, Kalkwaſſer, Kieſelfeuchtigkeit, Säuren, Bleyzucker, ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd und Deutoxyd, ſalzſ. Zinn und ſalzſ. Eiſen.

Dieſer Stoff kommt ganz mit dem von Schrader in den Morcheln gefundenen ſchleimigen Gummi überein. Die franzöſiſchen Chemiker ſcheinen ihn auch in einigen Pilzen gefunden zu haben, jedoch mehr dem Gummi des Saamens ähnlich, welches nicht ſo ſchleimig iſt, übrigens aber mit dem hier abgehandelten ſehr überein kommt (Bilz).

2667. — 14) Gummi des Saamens (Keimpulvers) von Lycoperdon cervinum L. (Hirſchbrunſt). — Man fällt das heiße Decoct des Saamens durch Bleyzucker, dampft die überſtehende filtrirte Fl., welche Inulin, Osmazom, Zucker und Gummi enthält, zur Trockniß ab, rührt mit kaltem W. an, wo das Inulin zurückbleibt, dampft die filtrirte Fl. zur Syrupsdicke ab, und ſchüttelt mit Alkohol, wo Zucker und Osmazom ſich auflöſen, das Gummi aber zurückbleibt, und durch nochmaliges Auflöſen in W. und Fällen mit Alkohol gereinigt wird. — Hellbräunlich, zerbrechlich, an der L. trocken bleibend, geruchlos, von etwas ſchleimigem Geſchmack, in W. klar aufl., bläht ſich in tr. Deſt. auf, ſaure ammoniakaliſche Fl. und brenzl. Oel liefernd, giebt eine alkaliſch reagirende, kalkhaltige, kaum phosphorſäurehaltige Aſche, wird nicht von Bleyzucker, aber von Bleyeſſig gefällt, von Galläpfelaufguß und Hauſenblaſe nicht getrübt, ſo auch nicht von Kieſelfeuchtigkeit, Kalkwaſſer, Eiſen, Queckſilber und Zinnſalzen (Bilz).

2668. — 15) Gummi der Myrrhe; der in Alkohol unauflösliche, in W. auflösliche Theil der Myrrhe. Graulich weißes Pulver, geſchmacklos, blos von ſehr geringem aromatiſchen Geſchmack nach Myrrhe, doch ohne alle Bitterkeit. Liefert bei trockner Deſt. eine geringe Menge brenzliches Oel und eine eſſigſaure ammoniakaliſche Fl. — Giebt mit W. einen dickern Schleim, als eine gleiche Menge arab. Gummi. Der aus 1 Gummi mit 25 W. gebildete Schleim geht gänzlich durchs Filtrum, beſonders, wenn man zuletzt noch ein wenig W. zugießt. Alkohol ſchlägt Gummi aus der wäßrigen Aufl. nieder. Salpeterſ. wirkt ſehr heftig auf das Gummi ein, wobei ſich niemals Milchzuckerſ., aber viel Sauerkleeſ. bildet. Die wäßrige Aufl. röthet Lackmus und giebt mit Kali, Zinnſalzen, eſſigſ. und ſalpeterſ. Bley, Queckſilber und Silber weiße Niederſchläge (Pelletier in

Schweigg. J. V. 254. Vergl. auch Braconnot in Ann. de chim. LXVIII. 55).

2668 bis. — 16) Gummi des Phormium tenax. — Das mit Aether und Alkohol erſchöpfte Kraut wird mit Waſſer ausgekocht; dieſer Auszug mit thier. Kohle gekocht, filtrirt und abgedampft. — Es trocknet zu halbdurchſichtigen Platten aus; Lackmus nicht röthend, leicht aufl. in W., unaufl. in Alkohol, der es aus der wäßrigen Aufl. weiß fällt, durch Salpeterſ. in Kleeſ. und Milchzuckerſ. übergehend, in Alkalien faſt ganz aufl. (Henry in Journ. de pharm. XII. 499).

2669. — 17) Gummi des Quittenſaamens. — 1 Saamen mit 40 W. einige Minuten gekocht giebt einen Anfangs gleichartigen Schleim von Eiweisdicke, der aber nach einiger Zeit einige Neigung zum Gerinnen äußert. Dieſer Schleim wird, das Kieſelkali und den Galläpfelaufguß ausgenommen, durch die meiſten Reagentien coagulirt; ſo durch Säuren und ſehr ausgezeichnet durch baſ. eſſigſ. Bley, welches letztre ſofort ſehr dichte weiße (nach Pfaff in Salpeterſ. unauflösliche) Flocken niederſchlägt. Auch ſalpeterſalzſ. Zinn wirkt ſchnell; aber das Geronnene iſt nicht ganz ſo dicht. Der Bleyzucker, das ſalpeterſalzſ. Gold, ſalpeterſ. Queckſilber und ſchwefelſ. Eiſenperoxyd bringen eine unvollkommenere, obwohl deutliche, Gerinnung hervor (Boſtock in Gehlen J. VIII. 577).

2670. — 18) Gummi des Opopanax; der in Alkohol unauflösliche, in W. auflösliche Theil des Opopanax. — Gelb, in kleinen Stücken durchſcheinend, mit Salpeterſ. erhitzt, welche jedoch nur ſchwach einwirkt, Milchzuckerſ. und Kleeſ. liefernd; leicht in kaltem, noch beſſer in warmen W. löslich. Die Aufl. röthet Lackmus und wird durch Alkohol weiß gefällt. Sie vermag ein wenig Bleyglätte aufzulöſen. Kalkwaſſer bewirkt keinen Niederſchlag darin, eben ſo wenig werden die Auflöſungen von ſalpeterſ. Silber, Queckſilber und Bley dadurch getrübt; aber mit baſiſch eſſigſ. Bley entſteht ein weißer geronnener Niederſchlag (Pelletier in Schweigg. J. V. 259).

2671. — 19) Gummi des Reiſes. — Man behandelt das mit kaltem Waſſer bereitete Extract des Reiſes mit Alkohol, löſt den Rückſtand in W. auf und fällt die mit dem Schleim verbunden bleibende S. durch Bleyzucker. — Durchſichtig, nur ſchwach gefärbt, von glänzendem muſchligen Bruche. Bläht ſich über dem Feuer mit dem Geruch nach gebranntem Brode auf; liefert durch trockne Deſt. Säure ohne Ammoniak. Die wäßrige Löſung erzeugt mit Baryt- und Kalkwaſſer Flocken, welche in Eſſigſ. löslich ſind, fällt ſchwach das

ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd und baſ. eſſigſ. Bley, nicht das neutrale; fällt den Galläpfelaufguß (Braconnot in Ann. de chim. et de phys. IV. 376).

2672. — 20) Gummi der Roccella tinctoria. — Die durch Digeſtion ſucceſſiv mit Aether und Alkohol ausgezogene Flechte wird mit kaltem W. macerirt, das filtrirt und verdampft das Gummi mit etwas anhängendem Kochſalz zurückläßt. — Gelblichbraun mit ſtarkem Glanz, geruchlos, vom anhängenden Salze ſchwach ſalzig ſchmeckend, ohne zu ſchmelzen ſich verkohlend; in Alkohol von 84 p. C. unlöslich; in W. mit Hinterlaſſung eines unbedeutenden Reſts löslich. Dieſe Löſung röthete nicht Lackmus, wurde durch Galläpfeltinctur, Borax, Bleyzucker, Aetzſublimat, ſauerkleeſ. Amm. nicht verändert; gab mit ſalzſ. Eiſenperoxyd einen unbedeutenden flockigen gelben Niederſchlag; mit Bleyeſſig einen ſtarken weißen Niederſchlag; mit ſalpeterſ. Silber einen reichlichen Niederſchlag, der bald aus Weiß in Violet überging; am Sonnenlichte eine dunkle ſchmuzig rothe Färbung annahm, die bei Zuſatz von Salzſ. in blaſſe Lilafarbe überging. — In Aetzammoniakfl. löſte ſich das Gummi mit bräunlichgelber Farbe auf; ſpäter bildete ſich ein flockiger Niederſchlag (Nees von Eſenbeck in Brandes Archiv XVI. 139).

2673. — 21) Gummi der Wurzel von Saponaria officinalis. — Man zieht das wäßrige Extract der Wurzel mit Alkohol aus, löſt den Rückſtand in W., dampft die filtrirte wäßrige Löſung zur Extractdicke ab, und entzieht dieſem durch Alkohol vollends alles Saponin. — Braun, zähe, pechartig, von fadem Geſchmack, an der Luft nicht feucht werdend. 240 Gran, 68 Tage lang unter Erneuerung des Waſſers abgedampft liefern 24 Gran dunkelbraunen Niederſchlag, der ſich kaum in W. und Alkohol, leicht in heißer Kalilauge löſt, woraus er durch Säuren in braunen Flocken gefällt wird. Die wäßrige Löſung des Gummi ſchäumt nicht beim Schütteln; ſie fällt reichlich eſſigſ. Bley und Galläpfelaufguß; trübt nur ſchwach die Löſung von Kieſelkali, ſalzſ. Zinn und ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd (Schrader in Schweigg. J. IX. 139. — Braconnot in Journ. de Phys. LXXXIV. 289).

2674. — 22) Gummi der Senna; durchſcheinend, von dunkelbrauner Farbe. Die wäßrige Löſung wird reichlich durch eſſigſ. Bley und ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd gefällt; nicht getrübt durch Säuren, Kalkwaſſer, ſchwefelſ. Eiſen, ſalpeterſ. Silber und Galläpfelaufguß (Braconnot).

2675. — 23) Gummi des ſpan. Pfeffers. — Der wäßrige Auszug des zuvor mit Alkohol ausgezogenen ſpan. Pfeffers wird

zur Trockniß abgedampft, wieder in W. aufgelöſt und hieraus das Gummi durch Zuſatz von Alkohol in klaren gallertartigen Flocken gefällt. — Von brauner Farbe und fadem Geſchmack. Die wäßrige Löſung gelatiniſirt nicht und klebt nicht. Sie wird durch Thonerde-, Kalk-, Baryt-, Zink-, Eiſen-, Bley-, Kupfer- und Silberſalze gefällt, nicht durch Ammoniak-, Kali und Natronſalze (Braconnot).

2676. — 24) Löslicher Theil des Traganths. — 1 Traganth wird mit 300 kaltem W. geſchüttelt, nach 4 Tagen noch mit 900 W. verdünnt und an einen kühlen Ort geſtellt. Die über der Gallert ſtehende Fl. wird abgegoſſen und abgedampft. Man erhält ſo den gummigen Theil als eine ſpröde, leicht zu pulveriſirende, fade ſchmeckende, luftbeſtändige Subſtanz, mit 7 Waſſer einen dicklichen Schleim liefernd, welcher ſalzſ. Zinnprotoxyd und eſſigſ. Bley trübt und ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd graulich-ſchwarz fällt (Bucholz in ſ. Taſchenb. 1815).

2677. — 25) Gummi des Weihrauchs. — Der in Alkohol unlösliche, in W. lösliche Theil des Weihrauchs. — Durchſichtig, von gelblicher Farbe, fadem Geſchmack, Lackmus nicht röthend; im Feuer mit wenig Flamme brennend; eine, beſonders kohlſ. Kalk enthaltende, Aſche laſſend; mit Salpeterſ. erhitzt ⅛ Milchzuckerſ., wenig Aepfelſ. und Sauerkleeſ. liefernd; ſich mit conc. Schwefelſ. verkohlend, ohne beim Erhitzen Eſſigſ. zu entwickeln. Die wäßrige Löſung wird nicht durch Kalkwaſſer getrübt, fällt nicht Bleyzucker, bildet aber mit baſ. eſſigſ. Bley, mit ſalpeterſ. Bley und ſalpeterſ. Queckſilber reichliche weiße, in Eſſigſ. lösliche, Niederſchläge; wird auch durch Galläpfelaufguß gefällt (Braconnot in Ann. de Chim. LXVIII. 63).

2678. — 26) Künſtliches Gummi durch Behandlung der Leinwand mit Schwefelſ. (Bereitung ſ. 2889). — Durchſichtig, ſchwach gelblich, von glasartigem Bruch, geruchlos, von fadem Geſchmack oder vielmehr geſchmacklos, obwohl Lackmus röthend. Es hängt ſtark an den Gefäßen an, worin man es trocknet und läßt ſich leicht als ein glänzender Firniß auftragen. Dem Feuer ausgeſetzt brennt es mit einem ſchwefligen Geruch (enthält daher wahrſcheinlich Unterſchwefelſ. in einer unbekannten Verb.), mit Rücklaſſung von Kohle, die bei der Einäſcherung Spuren von Gyps zeigt. Erhitzt man das Gummi mit Kalihydrat, um es bis zu gewiſſem Grade zu zerſtören, ſo entwickelt ſich keine ſchweflige S. Wird aber der Rückſtand in W. aufgelöſt und dann Salpeterſ. zugeſetzt, ſo ſchlägt ſich künſtliches Ulmin nieder; ſchüttet man ſalpeterſ. Baryt zu dieſer Fl., ſo bildet ſich ein Niederſchlag von ſchwefelſ. Baryt.

Durch Behandlung mit Salpeterſ. giebt dieſes Gummi eine große Menge ſchön kryſtalliſirter Kleeſ., aber keine Milchzuckerſ. — Durch Kochen mit verdünnter Schwefelſ. wird es in Zucker und Pflanzenſchwefelſ. verwandelt.

2679. Es bildet mit W. einen Schleim, der minder zähe iſt, als der von arabiſchem Gummi und auch minder klebt. Die Aufl. wird nicht durch ſalpeterſ. Baryt noch Bleyzucker getrübt; aber das baſ. eſſigſ. Bley fällt daraus ein weißes, in verdünnter Eſſigſ. gänzlich auflösliches, Magma. Fällt man durch kblſ. Ammoniak aus der über dem Magma ſtehenden Fl. das vorwaltende Bley und dampft ſie zur Trockniß ab, ſo erhält man als Rückſtand eine dreifache Verb. von Gummi, Eſſigſ. und Ammoniak. — Salzſ. Zinnprotoxyd ſchlägt auch dieß Gummi aus ſeiner Aufl. nieder; Kalk- und Barytwaſſer geben damit leichte flockige Niederſchläge, welche wirkliche Verbindungen von Gummi und Kalk oder Baryt ſind. Durch ſchwefelſ. Eiſenperoxyd wird die Aufl. dieſes Gummi durchaus nicht getrübt (Braconnot in Schweigg. J. XXVII. 334).

2680. — 27) Künſtliches Gummi durch Selbſtzerſetzung des Stärkekleiſters. — (Ueb. die Darſt. ſ. Stärkmehl). Dieſes Gummi hat viel Aehnlichkeit mit dem durch Röſten des Stärkmehls entſtehenden und präexiſtirt nach Raspail ſchon im Stärkmehl (2701). Es giebt mit Salpeterſ. keine Milchzuckerſ. — Es löſt ſich in jedem Verhältniß in W. — Dieſe Aufl. zerſetzt ſich an der Luft nach einiger Zeit, ohne ſauer zu werden, geht vielmehr ſogleich eine faule Gährung ein unter Abſatz zäher Schleimflocken. — Sie wird nicht getrübt von Kieſelkali, Bleyzucker und baſ. eſſigſ. Bley, Gallustinctur, Jodaufl.; jedoch ein wenig durch Barytwaſſer.

2681. — 28) Künſtliches Gummi durch Röſten des Stärkmehls. — Bouillon Lagrange machte zuerſt die Beobachtung, daß das Stärkmehl durch gelindes Röſten die Eigenſchaft erlange, ſich in kaltem W. aufzulöſen. Döbereiner verfolgte dieſe Beobachtung weiter und erhielt folgende Reſultate, nach welchen das Stärkmehl hiebei in Gummi verwandelt wird. — Röſtet man das Stärkmehl nur gelind und ſo lange, bis ſein farbloſer Zuſtand verſchwunden iſt und in einen weißgrau gefärbten übergegangen iſt, ſo zieht kaltes Waſſer ungefähr den 6ten Theil deſſelben an erzeugtem Gummi aus. Röſtet man dagegen das Stärkmehl ſtark und ſo lange, bis es anfängt Dämpfe auszuſtoßen, ſo löſt es ſich dann ohne Rückſtand in kaltem W. auf. Die Aufl. iſt jedoch in dieſem Fall viel dunkler (braun) gefärbt, auch minder klebrig, als die des durch ſchwaches Röſten erzeugten Gummi, verhält ſich aber übrigens chemiſch faſt

ganz wie dieſe, an welcher folgende Eigenſchaften beobachtet wurden. Sie iſt ſchwach gelb gefärbt, ſchmeckt fade, und giebt durch Verdunſtung eine braungelbe, ſehr ſpröde, brüchige und ſehr durchſcheinende Maſſe, welche auf dem Bruch Glasglanz zeigt, an der L. trocken bleibt und ſich in kaltem, noch leichter aber in warmen Waſſer zu einer klebrigen Fl. auflöſt, die ſich folgendermaßen chemiſch verhält: Sie iſt an der L. ſehr beſtändig, d. h. ſie ſchimmelt und ſäuert nicht ſo ſchnell als andre Pflanzenſtoffe; durch Alkohol wird ſie milchig gefällt; ſie zerſetzt ſich langſam mit Salpeterſ. bei gew. Temp., dabei hauptſächlich Sauerkleeſ. liefernd. Sie wird durch Behandlung mit Schwefelſ. in hoher T. nicht zuckrig. Mit Barytwaſſer bildet ſie einen häufigen flockigen Niederſchlag, der ſich in Eſſigſ. vollkommen und ohne Gasentbindung auflöſt. Sie wird von ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd getrübt, von Bleyzucker nach einiger Zeit milchig gemacht; aber von Kieſelkali, ſalzſ. Eiſenperoxyd, ſalpeterſ.Silber, ſalzſ.Queckſilberdeutoxyd, ſalpeterſ.Bley, ſchwefelwſſtſ. Kalk, Alaun, thier. Leim gar nicht verändert. — Mit Galläpfelaufguß bildet ſie ſchnell einen gelblichen Niederſchlag in zuſammenhängenden rauhen Maſſen, der durch Erwärmung der überſtehenden Fl. verſchwindet, beim Erkalten derſelben aber wieder ſichtbar wird. Mit Hefen einer T. von 18° bis 24° R. ausgeſetzt kommt ſie nicht in Gährung, ſäuert ſich auch nicht. Nach Laſſaigne läßt die Löſung dieſes Gummi bei Zuſatz von Jod unter purpurrother Färbung Jodſtärkmehl fallen, fällt keine Metallſalze außer eſſigſ. Bley; tritt abgedampft an Alkohol wenig bräunlichgelbe, bittre, verbrannt ſchmeckende Mat. ab.

Nach Raspail iſt dieſes Gummi nicht ſowohl Product als Educt des Stärkmehls (vergl. 2698) (Döbereiner in Schweigg. J. VIII. 207. — Laſſaigne in Trommsd. N. J. IV. St. 2. 151).

Baſſorin (Ceraſin, Prunin, Traganthſtoff).

Literat. — Vauquelin in Ann. du Mus. d'hist. nat. XVI. 167. — John in ſ. chem. Schr. IV. 17. — Thomſ. in ſ. Syſt. V. 672 und in ſ. Ann. X. 147. — Bucholz in ſ. Taſchenb. 1815; auch in Pfaff mat. med. VI. 77. — Boſtock in Gehlen J. VIII. 578. — Ueber Moosgallert: Prouſt in Gehlen J. VI. 502. — Berzelius in Schweigg. J. VII. 336; auch in Scherer nord. Ann. III. 203. — John in ſeinen chem. Schr. VI. 41.

2682. Begriffsbeſtimmung. — Die weſentlichſten Charaktere, welche den Begriff des Baſſorin beſtimmen, ſind außer der Nichtkry-

ſtalliſirbarkei 1) ſeine Unauflöslichkeit in kaltem Waſſer, Alkohol, Aether, fetten und äther. Oelen und Auflöslichkeit in heißem Waſſer, welche Eigenſchaften es mit dem Stärkmehl theilt, und durch deren erſtere es ſich von dem Gummi unterſcheidet; 2) das Vermögen, mit kaltem Waſſer zu einer gallertähnlichen Maſſe aufzuquellen und die Unfähigkeit, durch Jod gefärbt zu werden, wodurch es auch vom Stärkmehl unterſchieden iſt.

2683. — Vorkommen. — Das Baſſorin wurde zuerſt von Vauquelin im Baſſoragummi entdeckt; nachher von Gehlen und Bucholz im Tragantb gefunden, von John im Pflaumengummi und Kirſchgummi (doch unterſuchte auch John Kirſchgummi, welches kein Baſſorin enthielt), in den Mirabellen, Apricoſen und Mandeln. Es kommt ferner vor nach Thomſon im Gummi Kuteera und einem in Congo gefundenen Gummi; ferner nach Bucholz in der Aronswurzel, Zittwerwurzel, Galgantwurzel, Ingwerwurzel; nach Stoltze in der Wurzel von colchic. autumn., nach Buchner in der Meerzwiebel, nach Dulong im piper longum, nach Laugier im Harz der Xanthorhoea hast., nach Meißner im Sabadillſaamen, nach Vogel in den Blättern des Selleri, nach Brandes im Stechapfelſaamen, nach Meißner und Braconnot im Coloquintenmark; nach Bonaſtre in den Lorbeeren u. ſ. w. *). Caventou endlich fand das Saleppulver zum größten Theil aus einem übrigens alle Eigenſchaften des Baſſorin zeigenden, jedoch auch in heißem W. unlöslichen, Stoffe beſtehend (Vergl. den Abſchnitt der Pflanzenanalyſen Wurzeln). Ich habe auch die, von Berzelius vielmehr zum Stärkmehl gerechnete, Moosgallert hieher gebracht, da ihr in der That die weſentlichen Charaktere des Baſſorin zukommen.

2684. Bereitung. Der getrocknete und gepulverte Saft, welcher das Baſſorin enthält, wird in einer großen Menge kalten Waſſers vertheilt, und das hiedurch in gallertförmigem Zuſtande erſcheinende Baſſorin durch Abgießen und Filtriren durch Leinwand von der wäßrigen Flüſſigkeit getrennt. Enthält der auszuziehende Saft noch Harz oder ſonſt Subſtanzen, die in Alkohol oder Aether löslich ſind, ſo hat man das auf dem Filtrum Verbliebene noch hiemit zu behandeln. Bei Darſtellung aus dem Tragantb und Pflaumengummi hat man jedoch blos die Anwendung von kaltem Waſſer nöthig; dagegen macht bei dem isl. Mooſe die gleichzeitige Anweſenheit von Bitterſtoff noch die Anwendung von kohlſ. Kali erforderlich.

---

*) Manche der hier angeführten Arten werden jedoch blos als baſſorinartige Subſtanz bezeichnet.

2685. — 1) Baſſorin aus dem Traganth. — Schmutzigweiß oder gelblich, durchſichtig oder durchſcheinend, von muſchligem Bruch, leicht pulveriſirbar, geſchmack- und geruchlos (Bucholz).

Es ſchwillt im kalten Waſſer zu einer durchſcheinenden Gallert auf, welche ſich auch in einem ſehr großen Ueberſchuß W. nicht löſt. Durch längeres Kochen mit W. aber löſt es ſich gänzlich darin auf, und liefert dann durch Abdampfen ein gleich dem arabiſchen Gummi in kaltem W. lösliches Gummi. Dieſe Verwandlung wird beſchleunigt durch Zuſatz von etwas Schwefelſ., Salzſ., Salpeterſ. oder Ammoniak; die verdünnte wäßrige Aufl. deſſelben wird durch Bleyzuckeraufl. kaum getrübt; dagegen durch Bleyextract gefällt, eben ſo durch ſalzſ. Zinnprotoxyd und ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd, dagegen durch Eiſenprotoxyd- und Peroxydauflöſungen ſo wie Kieſelkalilöſung nicht afficirt (Bucholz).

2) Das Baſſorin des Pflaumengummi wird von John mit denſelben Eigenſchaften beſchrieben.

2685 bis. — 3) Baſſorin der Flechtenarten (Moosgallert, Flechtengallert, Moosſtärkmehl). — Dieſe Modification des Baſſorin iſt am häufigſten aus dem isländiſchen Mooſe dargeſtellt worden, kommt aber auch nach Johns und Berzelius Unterſuchungen in vielen andern Flechtenarten; nach erſterm namentlich in Lichen fraxineus, pulmonarius, furfuraceus, ciliaris, nach letzterm in L. plicatus, barbatus, fastigiatus vor.

Bereitung. — Prouſt begnügt ſich zur Darſtellung der Moosgallert die gepulverte Flechte erſt durch Ausziehen mit kaltem W. möglichſt von Bitterſtoff zu erſchöpfen, nachher mit W. auszukochen und den heiß filtrirten, beim Erkalten zur Gallert geſtehenden, Abſud zu trocknen. Da man jedoch dieſen Stoff auf ſolche Weiſe nicht leicht rein von allem Bitterſtoff erhält, ſo nimmt Berzelius die Anwendung von kohlſ. Kali zu Hülfe, worin der Bitterſtoff ſehr leicht aufl. iſt (S. 659), indem er die Flechte mit einer kalten verdünnten wäßr. Aufl. von kohlſ. Kali 24 Stunden lang zuſammenſtellt, dieſe abgießt, die Flechte mit kaltem W. abſpült, ſie noch einmal mit einer kalten Aufl. von kohlſ. Kali und kaltem W. zur Entfernung alles Bitterſtoffs behandelt; darauf die Flechte 2 Stunden lang mit W. kocht, das heiße Decoct durch Leinen filtrirt und den beim Erkalten zur Gallert geſtehenden Abſud trocknet *).

Eigenſchaften. — Die getrocknete Moosgallert bildet nach Berzelius eine ſchwarze, beinharte, ſpröde, auf dem Bruche glaſige,

*) John hat die Moosgallert gar nicht rein dargeſtellt.

Maſſe; nach Prouſt theilt ſie ſich beim Trocknen auf Tellern in durchſichtige, winkliche und brüchige Stücke, die eine rothe Farbe haben.

Zerſetzt ſich nach Prouſt bei tr. Deſt. ohne vorher weich zu werden, mit Rückläſſung von 23 bis 24 p. C. Kohle, dabei (außer Gasarten) W., Oel und Eſſig mit einer Spur Amm. liefernd. Giebt nach Berzelius bei tr. Deſt. khlſ. Gas, Khlſtoxydgas und wenig Khlwſſtgas, 58,6 p. C. wäßr. brenzl. Eſſigſ. und braunes Oel, ohne Ammoniak und 20 p. C. leicht verbrennliche Kohle.

Die eingetrocknete Moosgallert löſt ſich nicht in kaltem Waſſer auf, ſondern ſchwillt blos darin zu einer weißen, undurchſichtigen, weichen, faſt geſchmackloſen Maſſe auf (Prouſt, Berzelius). Enthielt ſie noch Bitterſtoff, ſo giebt ſie dieſen hiebei ab (Prouſt). Mit kochendem W. bildet ſie eine ſchleimige, nicht leimende, Auſl., die bei fortgeſetztem Kochen durchſcheinende Häute auf der Oberfläche erzeugt, welche ſich, in dem Maße, als ſie fortgenommen werden, von Neuem bilden; ebenfalls unauſl. ſind in kaltem W., worin ſie blos weich und ſchleimig werden, aber mit heißem W. eine Auſl. geben, aus der ſich beim Erkalten ein kleinerer Theil gallertartig abſcheidet, während ein größerer (der ſonach veränderte Moosgallert iſt) gelöſt bleibt. (John, Prouſt, Berz.). — Die Auſl. der Moosgallert in kochendem W. geſteht, wenn ſie nicht gar zu verdünnt iſt, beim Erkalten zur Gallert; und zwar kann nach Prouſt 1 Th. derſelben wenigſtens 23 Th. W. darin aufnehmen. Wird dieſe Gallert ſich ſelbſt überlaſſen, ſo fängt das W. binnen 24 Stunden an, ſich am Rande abzuſondern, wie kühl auch der Ort ſeyn mag. Neigt man jetzt den Teller, worauf ſie ſich befindet, ſo reißt ſie und ſpaltet ſich von ſelbſt mit einer noch größern Leichtigkeit als die thier. Gallert und Fruchtgallert und in den Spalten ſieht man W. ſich anſammeln.

Chlorgas, durch die warme wäßrige Löſung geleitet, bewirkt keine Zerſ.; desgl. nicht conc. Schwefelſ., einer conc. warmen Löſung hinzugefügt (Berzelius). — Gelind erwärmte Salpeterſ. löſt die Moosgallert leicht unter Rücklaſſung eines bräunlichen Pulvers zu einer nicht ſchleimigen Fl. auf, und erzeugt bei Erhitzen damit Kleeſ., aber weder Milchzuckerſ., noch Talg, noch künſtl. Bitter (Prouſt, Berzelius). Nach Kirchhoff (Schweigg. J. XIV. 388) läßt ſich durch hinlängliches Kochen mit W., das mit Schwefelſ. verſetzt iſt, aus der Moosgallert auf ähnliche W. Zucker erhalten, als aus Stärkmehl.

Kalte Aetzkalilauge bildet nach Berzelius mit der Moosgallert eine blaßgelbe, vollkommen flüſſige, durch Säuren nicht fällbare, Löſung. Nach John bilden die durch Kochen der wäßrigen Lö=

ſung erhaltenen und in W. erweichten Häute mit kauſtiſcher Kalilauge eine Verb., welche die Conſiſtenz des venetianiſchen Terpentins hat und ſich eben ſo zu ungemein langen und dünnen Fäden ziehen läßt; bei Verdünnung mit W. aber den größten Theil der Häute ungelöſt fallen läßt. Die Aufl. von kohlſ. Kali verhält ſich nach Berzelius nicht anders als reines Waſſer.

Die wäßrige Löſung der Moosgallert, bis zu 50° C. erwärmt, erzeugt mit Bleyeſſig einen weißen zuſammenbackenden Niederſchlag, mit ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd eine ſehr geringe weiße Trübung; fällt nicht die eſſigſ. Thonerde noch den Eiſenvitriol (Berzelius).

Galläpfelaufguß liefert mit der wäßrigen Löſung der Moosgallert einen gelblichweißen, gallertartigen, beim Erhitzen verſchwindenden, beim Erkalten wieder erſcheinenden Niederſchlag (Prouſt, Berzelius). Der künſtl. Gerbſt. fällt nicht die Moosgallert.

2686. — 4) Das Baſſorin der Coloquinten wird erhalten, indem man entweder dem wäßrigen Extract derſelben durch W. und Alkohol alles Lösliche entzieht, wo das Baſſorin zurückbleibt, oder indem man die mit Aether und Alkohol ausgezogenen Coloquinten mit W. auskocht, abdampft und den Rückſtand mit W. auszieht, welches ebenfalls das Baſſorin zurückläßt. — Grau, zähe; bei der tr. Deſt. ein ſaures Deſtillat ohne Amm. liefernd; wird durch Kochen mit verdünnter Schwefelſ., Salzſ. oder Salpeterſ. nicht merklich verändert. Iſt in dem Zuſtande, in welchem es ſich in den Coloquinten befindet, leicht in kaltem W. löslich; dieſe Aufl. geſteht beim Abdampfen und Erkalten zu einer Gallert; ſie ſetzt bei ihrem weitern Abdampfen das Baſſorin in Häuten ab; in dieſem veränderten Zuſtand erſcheint die Mat. als ein Kleiſter, der zu einer hornartigen Maſſe austrocknet, die in kaltem W. aufſchwillt, ohne ſich zu löſen, ſich in kochendem W. zum Theil löſt, ohne beim Erkalten ein Geſtehen der Fl. zu bewirken; die ſo erhaltene Löſung fällt nicht Galläpfelaufguß; giebt aber mit Alkohol, Säuren, Alkalien, und vielen Salzen eine durchſichtige Gallert. Kalilauge löſt dieſes Baſſorin auf; erhitzte Ammoniakfl. nur zum Theil (Braconnot in Journ. de Phys. LXXXIV. 340. — Meißner in Trommsd. N. J. II. St. 1. 40).

Eigenthümliche neutrale Subſtanz des Bdellium.

Literatur. — Pelletier in Schweigg. J. V. 248. — John in ſ. Naturgeſch. des Succins II. 116.

2687. — Dieſe in W. und Alkohol unauflösliche Mat. wurde

von Pelletier für Baſſorin erklärt; jedoch fehlt ihr nach John, der ſie dem Pollenin und Caoutchouc analog hält, das weſentliche Kennzeichen des Baſſorins, in kaltem W. aufzuquellen. Man erhält ſie nach Pelletier dadurch, daß man das Bdellium erſt mit Alkohol, dann mit W. auskocht; nach John durch ſucceſſives Auskochen mit W., Alkohol und wieder W. als Rückſtand. — Nach Pelletier im feuchten Zuſtande von gallertartigem Anſehen, nach dem Austrocknen haut- dann hornartig; nach John im feuchten Zuſtande zähe, elaſtiſch, nach dem Austrocknen hornartig, zerreiblich, geſchmacklos, geruchlos, zerrieben in die Flamme geworfen Blitze erregend, in der Wärme nicht ſchmelzend, ſondern ſich verkohlend; im W. ohne aufzuquellen ſich erweichend, unaufl. in fetten Oelen. — Schwillt nach Pelletier bei Behandlung mit dem 4fachen Gewicht Salpeterſ. auf, wird weiß und löſt ſich unter reichlicher Entwicklung von Salpetergas auf. Die Aufl. enthält Sauerkleeſ., künſtl. Bitter und ſauerkleeſ. Kalk. Löſt ſich nach demſelben faſt gänzlich in ſtark mit Salzſ. geſchwängertem W.; jedoch erſt nach mehrern Tagen und bei Anwendung einer gelinden Wärme, mit röthlicher Farbe auf; Alkalien bewirken in der Aufl. keinen Niederſchlag und durch Abdampfen wird eine braune, gleichſam extractartige, in W. und Alkohol aufl., Mat. erhalten. — Löſt ſich nach Pell. in Kali- und Natronlauge zu einer beim Umrühren ſchäumenden Fl. auf.

Gemeines Stärkmehl, (Stärke, Satzmehl,*) Kraftmehl, amylum, amidon, fécule.)

Literatur. Wahlenberg in Gehlen N. a. J. VIII. 108. — Sauſſure in Ann. de Chim. et de Phys. XI. 379; auch in Schweigg. J. XXVII. 301; auch in Gilb. Ann. LXIV. 113. ferner in Gilb. Ann. XLIX. 129. — Colin und Gaultier de Claubry in Ann. de Chim. XC. 93; auch in Schweigg. J. XIII. 453; auch in Gilb. Ann. XLVIII. 298. — Bouillon Lagrange in Bullet. de pharm. III. 54. 395. — Pelletier in Bullet. de pharm. VI. 289. — Berzelius in Ann. de Chim. XCV. 82. — Stromeyer in Gilb. Ann. XLIX. 146. — Giſeke in Schweigg. J. N. R. XIII. 367. — Brugnatelli in Schweigg. J. XX. 56. —

---

*) Das Wort Satzmehl braucht man jedoch auch in einer allgemeinern Bedeutung für die Abſätze, die ſich aus ausgepreßten Säften oder ſonſt Flüſſigkeiten freiwillig bilden, wofern ſie ein mehr oder weniger mehlartiges Gefüge oder Anſehn haben.

Braconnot in Ann. de Ch. et de Ph. IV. 372. ferner ibid. XXV. 361. — Kirchhoff in Schweigg. J. IV. 112. und XIV. 388., und in den Nord. Blättern. I. 144. — Gehlen in Schweigg. J. V. 32. — A. Vogel ibid. 80; auch in Gilb. Ann. XLII. 123. — Döbereiner in Schweigg. J. V. 281; auch in zur Gährungschemie. 23; ferner in zur pneumat. Chem. III. 49. — De la Rive in Bibl. britannique XLIX. — Daniell in Ann. de Chim. et de Phys. X. 219. — Scherer in Nord. Blättern. I. 134. — Raspail in Ann. des sciences natur. dec. 1825. p. 384.; mars. 1826. p. 325. — Caventou in Ann. de Ch. et de Phys. XXXI. 337. — Villars in Ann. de Ch. et de Phys. XXXI. 368. — Payen und Chevallier in Journ. de pharm. 1823. avril. 187. — Stoltze in Berl. Jahrb. 1819. 286. — Payen in Journ. de Chim. med. mai. 1826. 237. — Thomson in ſ. Syst. de Chim.

2688. Begriffsbeſtimmung. — Das Stärkmehl iſt eine in vielen Pflanzen und Pflanzentheilen vorkommende Subſtanz, die ſich im natürlichen Zuſtande in kleinen mikroſkopiſchen Körnchen oder Kügelchen darſtellt und in verſchiednen Modificationen vorkommt, jedenfalls aber als Haupteigenſchaften zeigt: eine große Vertheilbarkeit, dabei aber doch Unauflöslichkeit in kaltem Waſſer, Alkohol, Aether, fetten und äth. Oelen, Auflöslichkeit dagegen in kochendem Waſſer, das beim Erkalten einen Kleiſter damit bildet; ferner die Fähigkeit, mit freiem Jod eine blaue Verbindung zu geben, wodurch es ſich von dem übrigens ſehr analogen Inulin unterſcheidet; und die Eigenſchaft, durch Kochen mit W. und Schwefelſ., zum Theil auch durch freiwillige Zerſ. ſeiner Aufl. in heißem W., in Zucker verwandelt zu werden.

2689. Vorkommen. Das Stärkmehl kommt nach Wahlenberg in den Schläuchen des Pflanzenzellgewebes vor, ſo daß ſich in jedem Schlauch bis ungefähr 20 Stärkmehlkörner finden; und zwar: a) in den Cotyledonen aller Dikotyledonen, wie Aesculus, faba, pisum; b) Im Albumen vieler Saamen, beſ. der Monokotyledonen, wie der Gräſer; c) im Embryo der Monokotyledonen; d) in ſehr viel Wurzeln, ſo von Solanum tuberosum, Arum maculatum, Bryonia alba, Colchicum autumnale, Ranunculus bulbosus, von den Orchisarten; von Jatropha Manihot; nach Parmentier in den Wurzeln von Arctium lappa, Atropa belladonna, Polygonum bistorta, Spiraea filipendula, Scrophularia nodosa, Sambucus Ebulus und nigra, Imperatoria ostruthium, Bunium bulbocastanum, Orobus tuberosus, Rumex obtusifolius, acutus und aquaticus, Iris pseudacorus und foetidissima, Hyosc. niger; nach Mayer von Althaea off.; nach Pallas von aconitum lycoctonum; nach Morin von

Ingwer; nach **Juch** von Alisma plantago; nach **Bucholz** von Angelica archangelica; nach **Feneulle** von Asclep. vincetox., nach **Henry** von Convolvulus batatas; nach **Cadet** von Convolv. mechoach., nach **Boutron Charlard** von Conv. turpeth.; nach **Wackenroder** von corydalis tuberos. u. ſ. w. — 3) Nie im **Stamm und Zweigen** der Dicotyledonen, aber im Stamme mehrerer Monokotyledonen, beſ. der Palmenarten.

2690. **Bereitungsart.** Da das Stärkmehl immer frei in den Pflanzen vorkommt, und überdieß eine große Vertheilbarkeit in Waſſer beſitzt, ſo läßt es ſich leicht durch bloßes Auswaſchen mit kaltem W. herausziehen, aus dem es ſich in der Ruhe abſetzt, häufig jedoch mit Kleber oder kleberartigem Stoff gemengt, den man in dieſem Fall durch Gährung zerſtören muß. Das Nähere über die Bereitungsart werden wir bei den einzelnen Modificationen des Stärkmehls anführen.

2691.— **Nähere Betrachtung der Körnchen des Stärkmehls.** — Wie ſchon oben angedeutet, erſcheint das Stärkmehl unter dem Mikroſcop in Geſtalt rundlicher harter durchſcheinender, perlenmutterglänzender, in den Pflanzenzellen ſtets frei vorkommender Körner, die beſonders in neuern Zeiten von **Raspail**, **Payen**, **Villars**, **Caventou**, ihren phyſiſchen Eigenſchaften und ſonſtigen Verhältniſſen nach nähern Unterſuchungen unterworfen worden ſind, welche wir hier zuſammenfaſſen wollen.

2692. — Die Stärkmehlkörner zeigen ſich nicht nur nach der Art, ſondern ſelbſt nach dem Alter der Pflanze, worin ſie gefunden werden, verſchieden. — So ſind ſie im Pericarpium der Ovarien der Getreidearten vor der Befruchtung ganz klein und nehmen hier auch nicht an Größe zu, im Periſpermium hingegen, wo ſie ebenfalls Anfangs ganz klein ſind, ſtellen ſich bald auch Körner vom doppelten, dreifachen, bis zum ſechsfachen Durchmeſſer ein. (**Raspail**).

2693. Die Stärkmehlkörner der Kartoffeln ſind nach **Raspail** und **Payen** größer als alle nachher zu nennende; nach erſterm $\frac{1}{16}$ Millimtr. Nach **Raspail** vermag ſich ein Stärkmehlkorn aus dem Waizenpollen ſeinem Durchmeſſer nach frei in einem Stärkmehlkorn aus den Kartoffeln zu bewegen; und hinwiederum erreicht das größte Stärkmehlkorn aus den Waizenkörnern nicht die Hälfte des Durchmeſſers vom Stärkmehlkorn aus dem Waizenpollen. Die größten Stärkmehlkörner des Mays, der Wurzeln von Arum, Orchis u. ſ. w. erreichen wieder nicht die Größe der mittlern Stärkmehlkörner aus dem Waizen (**Raspail**).

2694. Auch die Geſtalt der Körner iſt nach den Pflanzen verſchieden und vorzüglich von **Payen** unterſucht worden. Die Stärkmehlkörner der Yamswurzel zeigen ſich als verlängerte Körner von el-

liptiſcher Geſtalt, wie Cocons von Seidenwürmern. Die der Pfeilwurz (arrow-root) in rundlichen Körnern, von denen manche länglich, andre ſphäriſch ſind, die meiſten ungeſtalt. Die der Knollen von Helianthus tuberosus (topinambours) rundlich, faſt ſämmtlich ungeſtalt, minder groß als die vorigen. Die der Batate faſt alle ſphäriſch, einige ungeſtalt. Der Salep erſcheint unter dem Mikroſkop in eckigen durchſichtigen ungeſtalten Stücken. Wirft man einen Tropfen W. darauf, ſo erblickt man ganz kleine agglomerirte Körner. Die Stärkmehlkörner der Kartoffeln ſind, wie auch Raspail bemerkt, unregelmäßig, mit Ausnahme einiger ſphäriſchen Körner.

2695. Auch Villars hat einige Beobachtungen über die Geſtalt und Größe der Stärkmehlkörner der Erdäpfel und des Waizens gemacht, die wir den vorigen von Payen und Raspail beifügen.

Nach ihm beſteht das Kartoffelmehl aus eiförmigen Kügelchen von $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{80}$ Linie im Durchmeſſer und ungefähr um ein Drittheil größerer Länge. Dieſe Kügelchen ſind glatt, glänzend und milchig wie Queckſilberkügelchen. Mit einer Stahlklinge möglichſt zerdrückt, zeigen ſie ſich um die Hälfte oder $\frac{2}{3}$ kleiner, und ſind etwas eckig oder unregelmäßig, aber immer noch glatt. Die nämlichen Kügelchen zeigen ſich in gekochten Erdäpfeln ungefähr um $\frac{1}{3}$ größer, rundlicher und minder glatt (unis), nicht glänzend (luisans), ſondern wie geſpalten und geriſſen auf ihrer Oberfläche. Die nämlichen Kügelchen zeigen ſich in einem gefrornen Erdapfel um die Hälfte kleiner, mit W. umgeben und wie zerfließend. Als Kartoffelſtärkmehl im Sandbade erhitzt worden war, bis die Stärkmehlkörner ſich zu bräunen (roussir) anfiengen, hatten ſie etwas an Größe und Glanz verloren, waren nur noch in der Mitte durchſichtig; zwiſchen zwei Glasplatten möglichſt zerdrückt, ſchienen ſie immer noch kuglich, aber kleiner und begieriger nach W. als zuvor.

Im Waizenmehl erſchienen die Körner kleiner, unregelmäßiger, ungeſtalter als im Kartoffelmehl. In dünnen Querſchichten von Waizen ſelbſt beobachtet zeigten ſie ſich rund, ganz gleichförmig, von dreimal kleinerm Durchmeſſer als die Kartoffelſtärkmehlkörner.

2696. Als Payen und Chevallier das ſp. Gewicht der Stärkmehle von Kartoffeln, Waizenmehl und ſchwarzen Rettigen ſo beſtimmten, daß ſie ein Gefäß erſt mit trocknem Stärkmehl, dann mit deſt. W. gefüllt wogen, zeigten ſich dieſe Gewichte reſpectiv wie 0,800 : 0,794 : 0,588. — Als jedoch das Gefäß mit dieſen Stärkmehlen gefüllt und zugleich W. zur Ausfüllung der Zwiſchenräume hineingebracht wurde, war das ſp. Gewicht der Maſſe (aus Stärkmehl und W.) bei allen gleich, nämlich 1,530; wonach das verſchiedene ſp. G.

im vorigen Fall blos von verſchiedener Annäherung der Stärkmehlkörner abhieng. (Journ. de pharm. 1823. Avril. 187).

2697. — Ueber die nähere Beſchaffenheit der Stärkmehlkörner, von deren äußern phyſiſchen Charakteren wir ſo eben geſprochen haben, iſt neuerdings zwiſchen Raspail und Caventou ein Streit entſtanden, der bis jetzt noch nicht entſchieden iſt, und von dem wir die Data, da ſie für die Kenntniß der wahren Natur des Stärkmehls von Wichtigkeit ſind, unſern Leſern vorlegen wollen.

2698. — Nach Raspail ſind 1) die Stärkmehlkörner keine homogene Subſtanz, ſondern beſtehen aus einem glatten äußern Tegument, welches durch W. und Säure bei gew. T. nicht angegriffen wird, und aus einer davon eingeſchloſſenen in W. auflöslichen Subſtanz, welche alle Eigenſchaften des Gummi beſitzt. In der That ſcheinen ſeine nachher anzuführenden Verſuche ausreichend zu ſeyn, dieſen Umſtand darzuthun.

2) Die Färbung des Stärkmehls durch Jod beruht nicht auf einer chemiſchen Verb. mit demſelben, ſondern auf bloßer Suprapoſition des Jods über die Körner. Es vermögen zwar ſowohl Tegumente als innere gummige Subſtanz durch Jodtinctur gebläut zu werden, letztre aber nur, inſofern ſie durch den Alkohol der Jodtinctur in Häute coagulirt iſt. Uebrigens liegt der letzte Grund dieſer Färbung in Verb. des Jods mit einer flüchtigen Subſtanz des Stärkmehls, daher daſſelbe durch Erhitzen dieſer Eigenſchaft beraubt werden kann. *)

3) Bei Erhitzung, entweder durch Röſten des Stärkmehls, oder durch Kochen mit Waſſer oder durch Einwirkung concentrirter Säuren ſchwellen die Stärkmehlkörner an und berſten entweder, oder dehnen ſich doch ſo aus, daß durch die vergrößerten Poren die innere gummige Subſtanz heraustritt. Daher betrachtet Raspail das unter ſolchen Umſtänden entſtehende Gummi vielmehr als Educt, denn als Product; und auch die, aus den Vegetabilien freiwillig ausfließenden Gummata ſind nach ſeiner, doch nicht erwieſenen Annahme, nichts anders als die innere auflösliche Stärkmehlſubſtanz, die an der Luft das mit Jod ſich färbende flüchtige Princip verloren hat.

4) Sauſſure's Amidin iſt nach Raspail nichts anders, als eine Vereinigung der, der gummigen Subſtanz beraubten, Tegumen-

*) Man ſieht leicht, daß die Erklärung der Färbung durch bloße mechaniſche Suprapoſition mit der Annahme einer Bewirkung derſelben durch ein flüchtiges Princip in einem gewiſſen Widerſpruch ſteht; Raspail hat aber, wie wir weiterhin ſehen werden, weder die eine noch die andere Annahme zur Genüge erwieſen, auch bei de Annahmen nicht in Zuſammenhang gebracht.

te; das **holzartige** Stärkmehl dieſelben Tegumente, eines Theils ihrer flüchtigen, mit Jod die Färbung hervorbringenden, Subſtanz beraubt. Das **Inulin** nichts anders als Stärkmehl ſelbſt, nur aus Körnern von der kleinſten Dimenſion beſtehend und ohne die, mit Jod ſich färbende, flüchtige Subſtanz.*)

Die Gründe und Belege, worauf Raspail dieſe Anſichten ſtützt, ſind folgende, welche wir zugleich mit dem, was ſich dagegen einwenden läßt, anführen wollen.**).

2699. Um die Organiſation der Stärkmehlkörner augenſcheinlich zu machen, würde man nur ein ſolches Korn zu zerſchneiden haben, und in W. zu werfen, wo ſich die gummige Subſtanz auflöſen, das Tegument aber zerſchlitzt zurückbleiben würde, wenn nicht die Körner wegen ihrer Kleinheit der Schärfe des Meſſers entglitſchten. Raspail verfuhr deshalb folgendermaßen: er machte einen Teig aus Gummiſchleim, formte hieraus eine Stange und ließ ſie trocknen, ſchabte darauf ein Ende ab, indem er das Abgeſchabte in ein mit deſt. kaltem W. gefülltes Schälchen fallen ließ, und ließ das andre Ende in ein ebenfalls mit W. gefülltes Schälchen tauchen. Als er des andern Morgens beide Schälchen mit dem Mikroſkop unterſuchte, fand er in dem, welches das Abgeſchabte enthielt, eine unzählige Menge zerſchnittener, zerriſſener, mit Lappen herumſchwimmender Tegumente, worunter ſich auch einige ganze Körner zeigten, während in dem Schälchen, worein das entgegengeſetzte Ende der Stange getaucht hatte, ſich alle Körner vollkommen unverſehrt wiederfanden.

2700. Von einer ſolchen mechaniſchen Verletzung der Stärkmehlkörner leitet auch Raspail her, daß manche das Stärkmehl für einigermaßen aufl. in kaltem W. halten, welche Auflöslichkeit bei dem durch die Mühlſteine zermalmten Mehl nur auf Rechnung des ausgefloſſenen Gummi's zu ſchreiben iſt, vielleicht auch einigermaßen darauf, daß nach Raspail die kleinſten Stärkmehlkörner ſelbſt durch die feinſten Filtra hindurchgehn: er leitet ferner hievon ab, warum das Waizenſtärkmehl beim Trocknen zähe Krumen giebt, weil nämlich das Gummi, das aus den verletzten Körnern ausgefloſſen, die Körner zuſammenklebt.

2701. — Als Raspail etwas Stärkmehl auf einer Meſſerſpitze über glühende Kohlen brachte, und nachdem die erſten Schichten verkohlt waren, Theilchen aus den folgenden Schichten noch ganz heiß

*) Dieß ſind ſämmtlich unerwieſene Annahmen Raspails. Die Auflöslichkeit des Amidins in heißem W. widerſpricht ſogar der erſten derſelben.

**) Alle dieſe Verſuche wurden mit Stärkmehlkörnern aus Kartoffeln angeſtellt, weil es die größten ſind.

auf einen Tropfen ſehr verdünnten Alkohols warf, der ſich auf dem Objectenträger des Mikroſkops befand, bemerkte er, indem die Körnchen ſich mit Blitzesſchnelle anzuziehn und abzuſtoßen ſchienen*), daß gummiartige Spuren (traces gommeuses) ſich langſam in der Flüſſigkeit verbreiteten (s'étendaient), von welchen Raſpail einige wirklich aus den Körnern heraustreten ſahe. Bald endlich blieben auf dem Objektenträger nur noch mehr oder minder gefaltete Schalen zurück, die im Fall ſie keine Falten hatten, ſich nicht mehr durch Brechung ſtark grau an den Rändern gefärbt zeigten, ſondern blos durch einen einfachen Umriß bemerklich waren. Ertheilte man dieſen Schalen eine drehende Bewegung, ſo konnte man ſich leicht von ihrer blaſenartigen Geſtalt überzeugen; bei einigen ſogar, die ſich zum Theil geſpalten oder verkohlt fanden, vermochte man mit dem Auge in ihr Inneres zu bringen. Ein Tropfen Jodtinctur färbte dieſe Schalen oder Tegumente eben ſo, wie das Stärkmehl ſelbſt.

2702. — Raſpail bemerkt, daß der Verſuch in dem verdünnten Alkohol angeſtellt nicht immer gelingt und daß es eine öftere Wiederholung und Abänderung erfodert, um den Augenblick zu treffen, wo der flüſſige Theil der Stärkmehlkörner ſeine feſte Hülle verläßt, daß aber die Hauptumſtände jedenfalls ſich gleich bleiben, d. h., daß man nach Verdampfen des Alkohols auf dem Objektenträger ſtets eine Menge unauflöslicher Tegumente und eine auflösliche gummige Subſtanz findet, die man von der erſten durch Aufl. in einem Tropfen W. trennen kann.

2703. Färbt man das Stärkmehl mit Jod, bevor man es der Wirkung der Hitze ausſetzt, ſo ſieht man dann unter dem Mikroſkop

*) Es ſcheint zur Hervorbringung dieſer Erſcheinung nicht erforderlich zu ſeyn, daß die Stärkmehlkörner heiß in den Alkohol geworfen werden, wenigſtens beſchreibt Döbereiner (zur Gährungschemie 34) dieſelbe folgendermaßen. Bringt man auf einem weißen Glastäfelchen, wie man es zur Unterlage der mikroſkopiſch zu unterſuchenden Gegenſtände braucht, ohngefähr 30 Stärkmehlkörnerchen mit einem Tropfen Weingeiſt in Berührung und betrachtet ſie unter dem vergrößernden Sehapparat, ſo hat man auf mehrere Minuten das ſchöne Schauſpiel, welches der Anblick eines reich mit lebenden Infuſorien bewohnten Tropfen Waſſers vermittelſt des Mikroſkops darbietet; alle Körnerchen ſieht man nämlich unordentlich in mehrere Ketten gereiht und dieſe ſich unaufhörlich wechſelſeitig anziehen, zurückſtoßen und nach allen Seiten hin mit einer Schnelligkeit bewegen, daß man ſie alle für lebendig geworden hält. Dieſe Bewegung dauert mehrere Minuten lang, dann hört ſie langſam auf und läßt ſich nicht wieder hervorbringen, wenn man auch aufs Neue Weingeiſt mit dem Stärkmehl in Berührung bringt. Dieſelbe iſt daher nach Döbereiner nicht veranlaßt durch das Verdunſten des Weingeiſtes, ſondern ſcheint Folge der Verbindung des in den Zwiſchenräumen der Stärkmehlkörner enthaltenen Waſſers mit dem Weingeiſt, oder Austreibung der Luft aus jenen durch dieſen zu ſeyn.

die Fl. farblos daraus hervortreten; und mittelſt dieſes Kunſtgriffs gelingt es denn auch, die Erſcheinungen in reinem W. ſichtbar zu machen, nur ſieht man die gummige Fl. nicht ſo gut aus den Tegumenten hervorkommen, weil das W. die gummige Subſtanz zu leicht auflöſt.

2704. — Wir müſſen bemerken, daß Caventou, der die Homogeneität der Stärkmehlkörner noch fort annimmt, gegen die Gültigkeit dieſer Verſuche Zweifel erhoben hat, die jedoch, da ſie ſich nicht auf entgegengeſetzte mikroſkopiſche Beobachtung gründen, die directen Verſuche Raspails ſchwerlich zu widerlegen vermöchten: denn in Bezug auf den Verſuch, die Stärkmehlkörner durch das Schaben zu zertheilen, erwähnt er gar nichts, und in Bezug auf die beobachteten Erſcheinungen, die die Hitze am Stärkmehl zu wege bringt, ſagt er blos, ſich auf das von Raspail anerkannte öftere Nichtgelingen beziehend: „Es iſt nach der Unbeſtändigkeit dieſer Reſultate leicht zu erachten, daß die Beobachtung mit dem Mikroſkop ſehr ſchwierig ſey." Er ſetzt hinzu, die Wärme müſſe natürlich das Stärkmehl verändern; was Raspail für austretendes Gummi gehalten, ſey vielleicht daraus hervortretendes W. geweſen, und dieſer Waſſerverluſt habe wohl die von Raspail bemerkte Formänderung zuwege gebracht. — Es erhellt indeß leicht, wie wenig Gewicht dieſe Einwände beſitzen, im Fall Raspail nicht gerade zu mit falſchen Augen ſahe.*)

2704 bis. — Wir gehen jetzt zu den Wirkungen über, welche Raspail vom heißen Waſſer und den Säuren auf die Stärkmehlkörner beobachtete.

Werden die Stärkmehlkörner in W. erhitzt, ſo findet man alsdann unter dem Mikroſkop ebenfalls die beiden erwähnten Subſtanzen wieder, mag man die Körner längere Zeit mit dem W. haben ſieden laſſen oder auch vor eingetretenem Sieden unterſuchen, wofern nur nicht die Temp. ungefähr unter 50° C. iſt. — Man muß ſich hüten, zu dieſem Verſuche zu viel Stärkmehl anzuwenden, damit die Tegumente gehörig iſolirt von einander bleiben, widrigenfalls ſie ſich unter Geſtalt einer zuſammenhängenden gefalteten Membran darſtellen würden, die ſich jedoch durch Verdünnen mit W. trennen läßt. Die Tegumente zeigen unter dieſen Umſtänden die nämlichen Geſtalten als bei der bloßen Erhitzung für ſich, aber man findet keine zerriſſenen wie hier.

---

*) Ich führe mit Fleiß die Verhandlungen über dieſen Gegenſtand ausführlich an, theils wegen der Wichtigkeit deſſelben, theils weil wenigſtens das mémoire von Raspail vollſtändig bis jetzt in keinem phyſik. chem. Journale erſchienen.

2705. Die Tegumente laſſen ſich zum großen Theil von der auflöslichen Subſtanz nach dem Sieden trennen; nur muß man hinreichendes W. anwenden, daß das Stärkmehl nicht gallertartig geſtehe. Man überläßt es dann in einer verſchloſſenen Flaſche ſich ſelbſt, wo ſich die Tegumente binnen zwei Tagen abſetzen, was bei Luftzutritt etwas langſamer geſchieht. Auch laſſen ſich die Tegumente durch ſucceſſive Filtrationen erſt mit heißem, dann mit kaltem W. abſondern. Jedoch erhält man durch keins dieſer Verfahrungsarten die auflösliche Subſtanz ſo rein, daß nicht das Mikroſkop noch die Gegenwart von Tegumenten darin anzeigen ſollte.

2706. — Die concentrirten Säuren wirken bei gewöhnlicher T. auf die Stärkmehlkörner nach Raspail wie das heiße Waſſer, vermöge des Wärmeſtoffs, den ſie entbinden. Die Schwefelſ. löſt die gummige Subſtanz faſt gar nicht auf, und man ſieht das Stärkmehl dadurch zu Krumen (grumeaux) ſich ballen. Rührt man dieſe Krumen in W., ſo ergiebt ſich, daß ſie aus einer in W. auflöslichen Subſtanz beſtehen, in welcher ſich die Tegumente eingekleiſtert befinden und aus gut erhaltenen Körnern, welche durch die gummige Subſtanz gegen die Wirkung der Schwefelſ. geſchützt worden ſind.

Die Salzſ. löſt die gummige Subſtanz in reichlichem Maße auf. Bringt man einen Tropfen Salzſ. auf den Objektenträger und wirft mit der Hand eine gewiſſe Quantität Kartoffelſtärkmehl gegen dieſe Stelle, ſo wird, ſo bald ein Korn in den Säuretropfen fällt, daſſelbe ſofort in einer ſehr durchſichtigen gummigen Fl. verſchwinden. Verdünnt man dieſen Tropfen S., ſo wird man das Tegument des Korns wieder finden und bei der Abdampfung der Fl. wird die gummige Subſtanz auf dem Objektenträger zurückbleiben. Damit die ſalzſ. Dämpfe dem Auge nicht ſchaden, darf man dieſen Verſuch nicht zu oft an Einem Tage wiederholen. — Die Salpeterſ. wirkt minder auflöſend, als die Salzſ.

2707. Die Tegumente bleiben in allen conc. Säuren unangegriffen, vielleicht ins Unbeſtimmte; denn Raspail verſichert, ſie noch nach zwei Monaten darin wiedergefunden zu haben. Um zu hindern, daß ſich keine Krumen bilden, muß man das Stärkmehl in eine kleine Quantität W. rühren und unter fortwährendem Umrühren in die conc. S. eintragen. Auf ſolche Art werden alle Körner angegriffen werden.

Hat man ſich der Schwefelſ. bedient, und filtrirt, nachdem man dieſe durch Kreide geſättigt, ſo bleiben die Tegumente auf dem Filtrum im Gyps zurück, und die auflösliche Subſtanz wird abgeſondert wie bei dem Verſuch mit dem heißen W. erhalten.

Iſt eine conc. S. vor dem Verſuch mit W. verdünnt worden, und

hat man abgewartet, daß die durch die beim Vermiſchen entbundne Hitze ſich verloren hat, ſo werden die Stärkmehlkörner nicht mehr dadurch angegriffen, als durch kaltes W.

2708. — Wir wollen jetzt die Wirkungen des Jods auf die Stärkmehlkörner nach Raspails Beobachtungen aus einander ſetzen, indem wir über die Färbung des Stärkmehls in Maſſe durch dieſes Reagens auf Weiterhin (2722) verweiſen.

Gießt man Jodtinctur auf Stärkmehl, welches ſich auf dem Objektenträger befindet, ſo ſieht man die Körner ſich karmin, violet, durchſichtig hellblau, undurchſichtig dunkelblau färben, je nach dem Verhältniß des angewandten Jods. Unter keinem dieſer Umſtände aber erfahren die Körner die geringſte Veränderung in ihrer Geſtalt; blos erſcheinen ſie jetzt, anſtatt wie früher perlenmutterglänzende Körner zu ſeyn, wie gefärbte Glaskörner. Gießt man auf die ſo gefärbten Körner eine Löſung von Kali, Natron oder Amm., ſo entfärben ſie ſich, ebenfalls ohne die geringſte Formveränderung und nehmen ihre vorige perlenmutterglänzende Durchſichtigkeit wieder an. Man kann ſie ein zweitesmal durch überſchüſſig zugeſetzte Jodtinctur färben, und durch überſchüſſiges Alkali wieder entfärben, ja dieß wiederholen ſo oft man will, die Erſcheinungen werden immer von Neuem eintreten. Auch durch das Eiweis werden die Stärkmehlkörner entfärbt obwohl langſamer, und nur wenn das Eiweis ſelbſt ſich verändert, ohne aber daß die Körner hiebei eine Veränderung erfahren. Dieß ſind die Hauptthatſachen, nach welchen Raspail ſchließt, daß die Färbung des Stärkmehls durch das Jod nicht auf einer chemiſchen Verb. beider, ſondern blos auf der Suprapoſition des Jods über dem Stärkmehl beruhe.

2709. — Caventou bemerkt mit Recht, daß die angegebnen Verſuche nicht hinreichen, die chemiſche Verbindung des Jods mit dem Stärkmehl wegzuläugnen. Denn ſie würden ſich auch folgendermaßen deuten laſſen: die Stärkmehlkörner oder ihre Häute beſitzen keine hinlängliche Poroſität, um die Abſorption des Jods ins Innere ihrer Subſtanz zuzulaſſen, und da die chemiſche Wirkung zwiſchen Jod und Stärkmehl jedenfalls nur ſchwach iſt, ſo erfolgt keine Deſtruction des Stärkmehlkorns und die chemiſche Wirkung bleibt auf die Oberfläche beſchränkt; ohne deßhalb aufzuhören chemiſche Verb. zu ſeyn. So werden ja auch die Pigmente auf thieriſche und vegetabiliſche Gewebe mittelſt chemiſcher Verwandtſchaft fixirt, ohne daß darum die Geſtalt des Gewebes leidet. — In der That hat auch Raspail ſonſt keine triftigern Gründe beigebracht, warum man eine chemiſche V. im angegebenen Fall ausſchließen müſſe.

2710. Raspail glaubte Anfangs, daß den Tegumenten allein,

nicht aber der gummigen Subſtanz, das Vermögen zukäme, durch Jod gefärbt zu werden. Jedoch beobachtete er, daß wenn die, die gummige Subſtanz enthaltende filtrirte Fl. des Paragraphs (2705) auch nur auf den Quadratzoll ungefähr Ein Tegument enthält (da ſie nicht ganz davon zu befreien iſt) ſie doch eben ſo ſtark durch zugeſetzte Jodtinctur gefärbt ward, als das Stärkmehl ſelbſt; auch wenn das gekochte Stärkmehl vor dem Filtriren durch Jod gefärbt wurde, lief die Fl. gefärbt durch. Raspail beobachtete jedoch, daß, während die Tegumente durch die Jodtinctur ſich dauernd färbten, die damit gefärbte gummige Fl. nach einigen Tagen ihre Färbung verloren hatte, nachdem ſie zuvor durch alle oben angegebenen Nuancen geſchritten war. Auch hält Raspail die Beobachtung für weſentlich, daß die Jodtinctur beim Eingießen in die Aufl. der gummigen Subſtanz vermöge ihres Alkohols membranenartige Gerinnungen hervorbringt, die beim allmäligen Verſchwinden der blauen Farbe ebenfalls verſchwinden; daher er glaubt, daß das Vermögen durch Jod gefärbt zu werden, überhaupt nur dem Stärkmehl, in ſo fern es ſich unter Membranenform zeige, zugehöre. Die Urſach aber, warum die gummige Subſtanz des Stärkmehls ſich beim Ausſetzen an die Luft wieder entfärbt, liegt nach ihm theils in der Verdampfung der Jodtinctur ſelbſt, welches in der That der wirkliche Grund ſeyn dürfte, theils in dem allmäligen Verdampfen einer von Raspail hypothetiſch angenommenen, aber durch nichts erwieſenen flüchtigen Subſtanz, welche den Grund der Blaufärbung enthalten ſoll. Er führt aber für ihre Exiſtenz keinen andern Grund an, als daß die Aufl. der gummigen Subſtanz einmal zur Trockniß abgedampft, dann nicht mehr, auch nicht wenn ſie von Neuem aufgelöſt wird, durch Jod gebläut wird; welches er dem Verluſt der flüchtigen Subſtanz durch die Wärme beimißt, da doch eine durch die Wärme bewirkte Veränderung hievon Urſach ſeyn kann.

2711. Die gummige Subſtanz der Stärkmehlkörner hat nach Raspail, zum trocknen Zuſtand abgedampft, das Anſehn von arabiſchem Gummi, iſt hart, ſpröde, bildet auf Flächen einen glänzenden Firniß und variirt in der Farbe von Weiß zum Hellgelb, je nachdem ſie mehr oder minder frei von fremden Stoffen iſt.

Die Reagentien wirken auf ſie, vor wie nach dem Abdampfen, eben ſo, wie auf (arabiſches?) Gummi ſelbſt. Das ſchwefelſ. Eiſenperoxyd, das ſalpeterſ. Wismuth, ſalpeterſ. Queckſilber u. ſ. w. bewirken Fällung aus der wäßrigen Aufl., doch muß bei einigen die Aufl. ganz mit Gummi geſättigt ſeyn. Mit Salpeterſ. erhitzt giebt ſie Sauerkleeſ.

2712. Nachdem wir ſo das bis jetzt Bekannte über die phyſiſchen und chemiſchen Beſchaffenheiten des Stärkmehls, in ſo fern ſie deſſen

Elementartheile oder die Stärkmehlkörner beſonders betreffen, im Zuſammenhange dargeſtellt haben, gehen wir über zur Betrachtung der Eigenſchaften des Stärkmehls in Maſſe, welche für die Anwendung die wichtigere iſt; wobei wir indeß im Auge behalten müſſen, daß, im Fall Raspails Beobachtungen über die doppelte Subſtanz des Stärkmehls gegründet ſind, wir es eigentlich hier nicht mit einem einfachen nähern Pflanzenbeſtandtheil zu thun haben.

Wir werden als Repräſentanten des Stärkmehls das des Waizens und das der Kartoffeln zuſammen betrachten; da in der That dieſe am meiſten unterſucht worden ſind, und da ſie nur unbedeutende Verſchiedenheiten in chemiſcher Hinſicht zeigen,*) hieran werden wir dann die Betrachtung der andern Modificationen des Stärkmehls, ſo weit ſie bekannt ſind, ſchließen.

Stärkmehl des Waizens und der Kartoffeln.

2713. — Bereitung. — Das Stärkmehl wird gewöhnlich im Großen auf eine der folgenden Arten bereitet. — 1) Aus dem Waizen. — Der mit W. gut abgewaſchene Waizen wird in reinem W. gut eingeweicht, bis nach 6 oder 8 Tagen die Körner ſich zwiſchen den Fingern leicht zerdrücken laſſen. Der ſo erweichte Waizen wird in leinene Säcke gefüllt und unter W. gut ausgetreten oder zwiſchen Walzen oder in einer andern Preſſe zerquetſcht und ausgepreßt. Das aus dem milchigen W. oder aus der ſogenannten Stärkemilch zu Boden gefallene Stärkmehl wird öfters mit reinem W. gewaſchen, dann getrocknet. Jedoch bleibt einerſeits bei dieſem Verfahren eine bedeutende Menge Stärkmehl in den Hülſen zurück; andrerſeits iſt auch das niederfallende Stärkmehl mit mechaniſch fortgeriſſenem Kleber verunreinigt.

Man nimmt daher beſſer Gährung zu Hülfe, bei welcher nicht nur die bei dem vorigen Verf. in den Hülſen bleibende Menge Stärkmehl ebenfalls gewonnen wird, ſondern auch der Kleber in der ſich bildenden Eſſigſ. aufgelöſt wird. Man verfährt zu dieſem Zweck folgendermaßen: der gut gewaſchene Waizen wird geſchrotet und eben-

*) Um dieſe Verſchiedenheiten, die an ihrem Orte beſonders angeführt werden, hier zuſammenzufaſſen, ſo liegen ſie nach Sauſſure namentlich in Folgendem: die Kartoffelſtärke iſt weit zerreiblicher, beſteht aus größern Körnern, läßt ſich bei einer etwas mindern T. in Kleiſter verwandeln, löſt ſich in minder ſtarker Kalilauge auf, erleidet in heißem W. aufgelöſt minder ſchnell die freiwillige Zerſetzung, und giebt die Producte dabei in andern Verhältniſſen, enthält mehr hygrometriſches Waſſer.

falls in W. eingeweicht, aber zur ſchnellen Einleitung der Gährung ein Ferment zugeſetzt.*) Wenn die Gährung vollendet iſt, welches nach Verſchiedenheit der T. im Sommer in 8 bis 12, im Winter in 14 bis 30 Tagen erfolgt, an dem Setzen der Maſſe und an dem Klarwerden der oben ſtehenden Fl. erkannt wird, läßt man das ſaure ſchaumige W. ab, füllt die Maſſe in leinene Säcke und preßt ſie unter öfters erneuertem Zugießen von W. ſo lange aus, bis das letzte nicht mehr milchig abläuft. Das aus der Stärkmilch abgeſetzte Stärkmehl wird mit reinem W. einigemal gewaſchen; nachdem es ſich in dem letzten Waſchwaſſer ruhig zu Boden geſetzt hat und das W. abgelaſſen worden iſt, wird es von der oberſten, ſchleimigen, kleiehaltigen, ſchmuzigen Schicht gereinigt; dann wird auch das übrige Stärkmehl ſchichtenweiſe abgenommen, weil die untern Schichten immer ein Stärkmehl von viel vorzüglicherer Güte enthalten, als die obern. Jede der verſchiedenen Stärkmehlſorten wird nun für ſich mit W. angerührt, durch ein Haarſieb filtrirt, in mit Leinwand überzogene Körbe zum Abtropfen gegeben, nach einigem Uebertrocknen in Stücke zertheilt, dann auf Leinwand an einem luftigen Orte getrocknet. Nachdem die ſchmuzige und oft ſchimmlige Oberfläche der Stücke abgekratzt worden iſt, werden dieſe an der Sonne oder in einer heißen Stube vollends getrocknet und in den Handel unter dem Namen *Stärke* geſetzt. Da jedoch dieſe käufliche Stärke häufig noch etwas Kleber enthält, ſo ſoll man ſie nach *Kirchhoff* mit einem gleichen Gewichte verdünnter Aetzlauge (aus 3 Pottaſche, 4 lebendigem Kalk, 100 W. bereitet), oder nach *Sauſſure* mit deſt. Eſſig digeriren.

2) *Aus Kartoffeln.* — Da die Kartoffeln keinen Kleber enthalten, ſo würde die Anwendung der Gährung bei der Bereitung des Stärkmehls aus denſelben nutzlos ſeyn, daher man ſich hier blos des Auswaſchens bedient. Man verfährt dabei im Allg. ſo, daß man die möglichſt rein gewaſchenen Kartoffeln durch Reiben auf einem Reibeiſen, durch Zerreißen zwiſchen Walzen oder durch Stampfen gut zer-

*) Als Ferment braucht man das ſogenannte Sauerwaſſer, welches man bereitet, indem man 2 Pf. Sauerteig in einem Eimer warmen Waſſers zerrührt, nach 2 Tagen noch ein Paar Eimer warmes W. zuſetzt und es 48 Stunden an einem mäßig warmen Ort ſtehen läßt. Zu demſelben Zwecke kann man die erſte ſaure Fl. von der vorhergegangenen Operation brauchen. Dieſe iſt trübe, etwas klebrig und beſteht nach *Vauquelin* (Ann. de Ch. XXXVIII. 248) aus Waſſer, Eſſigſäure, Alkohol, eſſigſ. Ammoniak, phosphorſ. Kalk und Kleber. Auf die Leitung der Gährung kommt ſehr viel an. Iſt ſie nicht gehörig fortgeſchritten, ſo bleibt Stärke in den Kleyen und Kleber in der Stärke; iſt ſie zu weit gediehen, ſo wirkt der Kleber auf die Stärke, vermindert dadurch ihre Quantität und ihre Qualität. Um den Eintritt der Gährung zu beſchleunigen, wenden einige zum Einweichen des Waizens warmes W. an (*Scholz*).

kleinert, den daraus entſtandnen Brey in einem Haarſiebe, welches über einem großen Bottich ſteht, ſo lange mit W. rührt und wäſcht, als dieſes milchig abläuft und die aus dem milchigen W. abgeſetzte Stärke dann weiter ganz ſo, als die Waizenſtärke behandelt.

Nach J. J. Prechtl's Vorſchlage ſollen die gewaſchenen und zerriebenen Kartoffeln in einer Art von Real'ſcher Preſſe mit W. ausgezogen werden, welches als eine dunkelbraune übelriechende Brühe abläuft, während die ſtarre Kartoffelſubſtanz ſchön weiß zurückbleibt, welche nun, da durch den ſtarken Druck das W. aus ſeiner innigen Verb. gelöſet worden iſt, ſchneller trocknet und leicht zu Mehl oder Stärke verarbeitet werden kann. Beſonders leicht läßt ſich aus den gefrornen und wiederaufgethauten Kartoffeln reines Stärkmehl auswaſchen.

(Literatur über Stärkebereitung: Du Hamel de Monceau, fabrique de l'amidon. Paris 1772. — B. G. Roper's Abhandlung von der Zubereitung der weißen Stärke und Anlegung einer Stärkefabrik. 2 Aufl. Erfurt. 1802. — Jägerſchmidt's verbeſſerte Bereitung der Stärke. Mannheim. 1797. — Scholz Lehrb. der Chem. II. 505).

2714. — Eigenſchaften. — Das Stärkmehl ſtellt ſich dar als eine weiße pulverige, zwiſchen den Fingern knirſchende, oft in loſe Stücke vereinigte Maſſe, die unter dem Mikroſkop ſich aus Körnchen von der S. 713 ff. betrachteten Geſtalt und Eigenſchaften zeigt. Geſchmacklos, geruchlos. Enthält bei gewöhnlicher T. Waſſer, welches bei 100° C. nach Berzelius und Sauſſure ſämmtlich entweicht: Es iſt nicht ausgemacht, ob dieſes W., wovon nach Sauſſure ein bei 22° C. und 88° des Sauſſure'ſchen Haarhygrometers getrocknetes Waizenſtärkmehl 13,66 p. C.; das Kartoffelſtärkmehl unter denſelben Umſtänden 16,41 p. C. zurückhält, blos mechaniſch adhärirend oder chemiſch gebunden (Hydratwaſſer) iſt.

2715. Röſtet man das Starkmehl, bis es ſich braungelb färbt und Dämpfe auszuſtoßen anfängt, ſo verwandelt es ſich in Stärkgummi, deſſen Eigenſchaften (S. 705) beſchrieben ſind. Die Erklärung, welche Raspail von dieſer Umänderung giebt, iſt ſchon S. 716 ff. angeführt worden. Die erſte Beobachtung dieſer Verwandlung wurde von Bouillon Lagrange gemacht und nachher durch Döbereiner beſtätigt.

2716. — Dem offnen Feuer ausgeſetzt, erweicht ſich das Stärkmehl, ſchwillt auf, ſchwärzt ſich, entwickelt ſtechende Dämpfe und verbrennt mit heller Flamme. Liefert bei tr. Deſt. kohlſ. Gas und Kohlwſſſtgas, W., Eſſigſ., brenzl. Oel und aufgeblähte Kohle.

2717. — In kaltem Waſſer zerfallen die Stärkmehlmaſſen, und

bilden damit eine Milch aber ohne wirkliche Auflöſung. Da die Körnchen des Waizenſtärkmehls feiner als die des Kartoffelſtärkmehls ſind, ſo bleiben ſie auch beſſer im W. ſuspendirt. Auch in Alkohol oder Aether iſt das Stärkmehl nicht aufl., wohl aber löſt es ſich in heißem W. (nach Caventou von 60° bis 70° C. oder darüber, das des Getraides nach Döbereiner bei 85° bis 90° C. das der Kartoffeln nach Sauſſ. bei niedrigerer T. als das Waizenſtärkmehl) und geſteht damit beim Erkalten zu dem ſogenannten Kleiſter (empois) aus dem Alkohol das Stärkmehl niederſchlägt und der ſich mit W. zu einer ſchleimigen Löſung verdünnen läßt. Das Stärkmehl iſt mithin durch die Wirkung des heißen Waſſers verändert worden, da jetzt ſeine Unauflöslichkeit in kaltem W. verloren iſt und wir haben (S. 716) geſehen, wie Raspail dieß daraus erklärt, daß die Hitze des heißen Waſſers die Hüllen der Stärkmehlkörner berſten macht, ſo daß der gummige an ſich auflösliche Inhalt ausfließt, und ſo die Aufl. bewirkt.

In Uebereinſtimmung mit dieſer Erklärung iſt, daß der Kleiſter jedenfalls nicht gänzlich in kaltem W. auflösbar iſt, ſondern immer einen unauflöslichen Rückſtand läßt, welcher nach Raspail aus den leeren Hüllen beſteht. Zwar nimmt Caventou dieſen Rückſtand für unmodificirtes Stärkmehl, welches neben dem durch Kochen modificirten und Waſſer den Kleiſter ausmache, allein einerſeits führt er keine Verſuche an, wodurch er ſich von der Identität dieſes Rückſtands mit wirklichem Stärkmehl überzeugt habe; andrerſeits begreift man auch nicht, warum nicht, im Fall das Stärkmehl eine homogene Subſtanz ſeyn ſollte, bei hinlänglicher Einwirkung kochenden Waſſers alles Stärkmehl gleichermaßen modificirt werden ſollte.

2718. — Das Stärkmehl wird durch ſeine Aufl. in heißem W. nicht in der Art modificirt, daß es nicht Jod noch bläuen ſollte *), und es wurde ſchon oben angeführt, daß beim Filtriren der Aufl. nicht nur der auf dem Filtrum bleibende Rückſtand (die Hüllen nach Raspail), ſondern auch die durchgelaufene Fl. (die gummige Subſtanz) dieſe Eigenſchaft behält; jedoch hat Caventou beobachtet, daß wenn man die filtrirte Aufl. lange Zeit erhitzt, ſie nur noch purpurn und endlich gar nicht mehr durch Jod gefärbt wird; ſo wie auch Raspail, daß wenn dieſe Aufl. einmal zur Trockniß verdampft war, dann bei neuer Aufl. derſelben das Jod keine Färbung wieder darin bewirkt (vergl. das Nähere hierüber 2708). Ueberhaupt ändert fortgeſetztes Erhitzen den Kleiſter auf eine noch nicht näher unterſuchte

*) Auch Galläpfeltinctur wird nach Caventou noch dadurch gefällt.

Weiſe. Nach Döbereiner wird der Kleiſter durch daſſelbe immer conſiſtenter, bleibt geſchmacklos, wird nach und nach trübe und endlich beinahe unaufl. — Vogel beobachtete, als er Stärkmehl mit Waſſer 4 Tage lang kochen ließ, daß die Maſſe zuletzt in einen ſehr flüſſigen Zuſtand kam. Die Fl. ließ auf dem Filtrum eine nach dem Trocknen der Wirkung des ſiedenden Waſſers widerſtehende, hornartige, ſehr harte Maſſe zurück, während das Filtrat nach dem Abdunſten einen dicken ſehr bittern Schleim hinterließ.

2719. Dampft man die Löſung des Stärkmehls in heißem W. zur Trockniß ab, ſo bleibt nach Trommsdorff und Caventou eine gelbliche, durchſcheinende, hornartige, in kaltem und kochendem W. unauflösliche, und in Berührung mit W. nicht faulende Maſſe zurück, welche nach Trommsdorff $1\frac{1}{2}$ p. C. weniger wiegt, als das angewandte Stärkmehl und nach Raspail ſich gegen Reagentien, wie Gummiaufl. verhält (vergl. 2711).

2719 bis. Selbſtzerſetzung des Stärkekleiſters. — Wird in heißem W. gelöſtes Stärkmehl unter einen mit Queckſilber geſperrten, mit atm. Luft gefüllten, Recipienten gebracht, ſo ſchimmelt die Löſung (fault nur im Fall beigemiſchten Klebers), und entwickelt unter Abſorption von Srſtgas ſehr langſam ein gleiches Vol., bei tiefen Gefäßen etwas mehr, Khlſ. *) und läßt einen Rückſtand, deſſen Gewicht im trocknen Zuſtande oft nur $\frac{4}{5}$ von dem des angewandten Stärkmehls beträgt: und da ſolchergeſtalt der Gewichtsverluſt ſich weit größer zeigt, als auf Rechnung der Khlſtentziehung allein geſetzt werden kann, ſo hat man zu ſchließen, daß wegen des entfernten Khlſts nun auch eine gewiſſe Quantität Srſt. und Wſſt., welche vorher durch dieſen Khlſt. gebunden worden waren, ſich zu Waſſer verbunden hatten, auch ſcheint immer eine Spur Khlſt. frei zu werden, wiewohl ſich dieſes oft nur durch die braune Farbe der Producte anzeigt. Nach Sauſſure verhält ſich der Verluſt an Khlſt. zu dem gebildeten W. wie 1 zu 74, während der zwei erſten Monate der Zerſetzung. Dieſe Zerſetzung findet übrigens auch dann Statt, wenn das Schimmeln durch tägliches Umrühren verhindert wird, und läßt ſich daher nicht auf deſſen Rechnung ſchreiben. Der erhaltene Rückſtand enthält Zucker (2827), der jedoch bei nicht weit gegangener Zerſ. nicht kryſtalliſirbar

*) Dieſe Zerſetzung der L. war am ſchnellſten im Anfange und wenn ein Gemiſch von 3 Stärke und 1 W. mit großer Oberfläche der L. ausgeſetzt wurde: aber auch in dieſem Falle wurden durch 15 Grammen dieſes Gemiſches in 1 Cubikcentimer Luft während 2 Monaten nur 50 Cubikcentimeter Khlſ. erzeugt. War dieſelbe Menge des Gemiſches ſchon 2 Jahr der freien Luft ausgeſetzt geweſen, ſo entſtand unter ähnlichen Umſtänden als vorher nur $\frac{1}{4}$ ſo viel Khlſ.

iſt, bei zu weit gegangener zum Theil wieder zerſtört wird; ferner Gummi, Amidin, unzerſetztes Stärkmehl, holzartiges Stärkmehl (ligneux amylacé) und wenig braunes dickes zähes Harz *) in verſchiednen Verhältniſſen nach den unten genauer zu betrachtenden Umſtänden. — Eine etwas über 22°,5 C. erhöhte T. befördert ſehr die Bildung des Zuckers. Die Waſſerbildung aber iſt um ſo geringer, je geringer die Oberfläche des Stärkekleiſters iſt. — Wenn ſich der Stärkmehlkleiſter ohne Zutritt der L. zerſetzt, wie in den unten anzuführenden Verſuchen b) und d), ſo fallen die Reſultate anders aus. Es bildet ſich in dieſem Falle kein W., es entwickelt ſich eine geringe Menge Khlſ. vermiſcht mit reinem oder beinahe reinem Wſſſtgas, und es ſetzt ſich kein freier Khlſt. ab. Wird in dieſem Fall das Stärkmehl vor und nach ſeiner Zerſ. bei der Siedhitze getrocknet, ſo ergiebt ſich ſtatt Gewichtsverluſts eher eine kleine (jedoch in die Gränzen der Beobachtungsfehler fallende), Gewichtsvermehrung; da nun aber Gasarten ſich entwickeln, ſo iſt zu vermuthen, daß der hiedurch entſtandne Verluſt durch eine vorhergegangene Aneignung der Beſtandtheile des Waſſers ausgeglichen werde. Dieſe Umſtände werden noch näher durch die Reſultate folgender von Sauſſure angeſtellter, Verſuche beſtätigt und erläutert.

2720. — a) 100 Waizenſtärkmehl im 20fachen Gewicht ſiedenden Waſſers zerlaſſen und in einem flachen loſe zugedeckten Gefäße 2 Jahr lang in einem Zimmer hingeſtellt, wo die Temp. im Sommer bis $22\frac{1}{2}$° C. ſtieg, ſtellte nach dieſem Zeitraum eine graue, weiche, geruchloſe Maſſe dar, überzogen mit etwas Schimmel, nicht auf Pflanzenpigmente reagirend, nicht mehr klebend, an der L. getrocknet 76,2 p. C. von dem verwendeten an der L. getrockneten Stärkmehl betragend, bei 100° C. getrocknet, 80 p. C. von dem bei 100° C. getrockneten. Die Zuſammenſetzung dieſes Rückſtandes ſiehe unten.

b) 100 zu Kleiſter gemachtes Waizenſtärkmehl wurden in eine genau verſchloſſene und bis auf $\frac{8}{100}$ ihres Volumens damit angefüllte Flaſche, aus deren freiem übrigen Raume die Luft noch durch Hitze des ſiedenden Waſſers zum Theil ausgetrieben ward, in einer Temp. zwiſchen 22° bis 23° C. 38 Tage ſich ſelbſt überlaſſen. Es hatte ſich eine L. verdichtet, welche beim Oeffnen mit Heftigkeit entwich und ſich als ein Gemiſch von Khlſ. und Wſſſtgas zu erkennen gab. Der bei 100° C. getrocknete Rückſtand betrug 100,2; wonach Gewichtsvermehrung um $\frac{1}{5}$ p. C. Statt gefunden zu haben ſchien.

c) Neben die vorige Flaſche wurde ein andres, aber flaches und

*) Gmelin vermuthet, daß dieß verändertes Fett ſey, welches dem Stärkmehl beigemengt war.

offenes Gefäß mit Stärkekleiſter geſtellt und dieſer täglich mit einem Spatel umgewendet; auch deſt. W. zugeſchüttet, ſo wie daſſelbe verdunſtete. Es bildete ſich kein Schimmel und die Miſchung wurde in kurzer Zeit ganz flüſſig. Nach 38 Tagen unterſucht betrug der bei 100° C. getrocknete Rückſtand 83 p. C.

d) 100 Kartoffelſtärkmehl mit 1200 heißem W. zu Kleiſter gemacht wurde bei 22° bis 25° C. in einer damit vollgefüllten, und mit einem Gasentwickelungsapparat verſehenen Flaſche ſtehen gelaſſen. Binnen 42 Tagen entwickelten ſich (auf 30 Grammen Stärkmehl) 96 Cubikcentimeter einer Luft, beſtehend aus 80 Vol. faſt reinen Wſſſtgas und 16 Vol. Khlſ., wobei ein großer Theil der Khlſ. in der Fl. zurückgeblieben zu ſeyn ſchien. Der Rückſtand bei 100° C. getrocknet, gab wieder 100 Stärkmehl.

e) 100 Kartoffelſtärkmehl mit 1200 W. zu Kleiſter gemacht, wurden in gleicher T. und gleicher Zeit als beim vorigen Verſuch der L. ausgeſetzt. Das Gewicht des bei 100° C. getrockneten Rückſtandes betrug 85,3.

Die Rückſtände dieſer 5 Verſuche zeigten ſich nun folgendergeſtalt zuſammengeſetzt.

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Zucker	37,00	47,4	49,7	35,4	30,4
Gummi	10,00	23,0	9,7	17,5	17,2
Amidin	14,30	8,0	5,2	18,7	17,0
Unzerſetztes Stärkmehl	5,83	4,0	3,8	9,4	9,3
Holzartiges Stärkmehl	10,53	10,3	9,2	7,0	4,4
Holzfaſer mit Kohle	Spur	Spur	0,3	Spur	0,2
Weiches Harz . . .	0,30		Verluſt	6	

2721. Wirkung des Chlors. Das Stärkmehl zerfließt nach Bouilon Lagrange und Vogel durch Abſorption von Chlorgas unter Abſcheidung von Khlſ. zu einer braunen, Salzſ. haltenden Subſtanz.

2722. Wirkung des Jods. — Die Wirkung des Jods auf das Stärkmehl gehört zu den bemerkenswertheſten, vermöge der Farbennuancen, die es damit hervorbringt. Nach der gemeinen Meinung bildet das Jod mit dem Stärkmehl eine wirkliche Verb., nach der, jedoch nicht hinlänglich begründeten Raspails findet blos mechaniſche Supraposition des Jods über die Körner des Stärkmehls Statt (vergl. 2708). Desoxydirende Körper zerſtören im Allg. die Färbung des Jodſtärkmehls, indem ſie das Jod in Jodwſſſtſ. umwandeln; ſo auch Alkalilaugen, ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd, Aetzſublimat, Blauſäure und blauſaures Queckſilber. Die meiſten Verſuche über das

Verhalten des Jods und Stärkmehls zu einander haben Colin und Gaultier der Claubry, Stromeyer und Giſeke angeſtellt, die wir hier folgen laſſen.

2723. Reibt man Stärkmehl mit Jod zuſammen, ſo nimmt das Gemeng je nach dem Verhältniß der Materialien eine verſchieden nuancirte Farbe an *). Waltet das Stärkmehl vor, ſo iſt die Farbe röthlich, hat man das rechte Verhältniß beider getroffen, ſo erhält man ein herrliches Indigblau, und iſt das Jod in Ueberſchuß vorhanden, ſo iſt die Farbe ſchwarz, und zwiſchen dieſe Farbenſtufen fallen ſehr viele Nuancen von Violet (Col.). Im trocknen Zuſtande iſt die Verb. des Jods mit Stärkmehl an der Luft ziemlich beſtändig; das Blau nimmt höchſtens einen röthlichen Stich an. Selbſt bis zur T. des ſiedenden Waſſers erhitzt bleibt das Stärkmehl noch violet gefärbt, indem ſich nur ein Theil des mit ihm verbundnen Jods verflüchtigt (Strom.). In der Hitze, wo ſich das Stärkmehl zu zerſetzen anfängt, bildet ſich Jodwſſſtſ., die in ſehr dicken Dämpfen aufſteigt, und darauf folgen alle Producte pflanzlicher Zerſetzung (Colin).

2724. Waſſer löſt in der gewöhnlichen Temp. von der röthlichen Verb. nur wenig auf. Die blaue, und noch beſſer die ſchwarze, laſſen ſich durch Schütteln in kaltem W. auflöſen und geben erſtre eine weißliche, letztere eine violette oder blaue Aufl. Nimmt man ſtatt bloßen Waſſers eine wäßrige Aufl. von Jod in W., ſo geht die Auflöſung immer gut von Statten und die Flüſſigk. wird ſchön blau (Colin). Läßt man die blaue Verb. in hinlänglich viel Waſſer kochen, ſo löſt ſich Alles auf zu einer farbloſen Fl., die beim Abdampfen eine, immer etwas ins Gelbliche ſpielende, Verb. zurückläßt, welche ſich beim Uebergießen mit dem, ſich jodhaltig zeigenden, übergegangenen Waſſer wieder bläut. Gießt man in die farbloſe Fl. ſelbſt Salpeterſ. oder Chlor oder läßt einen Strom ſehr reinen ſalzſ. Gaſes hindurchſtreichen, ſo erſcheint ebenfalls die blaue Farbe auf der Stelle wieder; Schwefelſ. muß ſehr conc. ſeyn, wenn ſie daſſelbe bewirken ſoll, ſonſt macht ſie die Fl. nur violet. Der Grund dieſer Aenderungen iſt noch nicht hinlänglich aufgehellt. Colin und Gaultier de Claubry glauben, daß die erwähnte, durch Kochen des blauen Jodſtärkmehls mit

*) Nach Grotthuß iſt zur Hervorbringung der blauen Farbe die Gegenwart von etwas W. weſentlich nöthig; indem ganz trocknes Jod und ganz trocknes Stärkmehl zuſammengerieben, nach ihm nicht eher blau werden, als bis W., ſey es durch hygroſkopiſche Anziehung oder durch unmittelbares Zugießen zu der an ſich bräunlich ausſehenden Maſſe hinzukommt. Auch wenn man einen Tropfen des braunen Jodalkohols auf trocknes Stärkmehl bringt, erſcheint ein brauner oder braungelber Fleck, der aber augenblicklich ſchön blau wird, ſo wie man einen Tropfen W. hinzufügt (Grotthuß phyſ. chem. Forſch. I. 20).

W. entſtandne farbloſe, Fl. ein Jodſtärkmehl mit Minimum des Jods enthalte; indem nur ein Theil des Jods entweicht. Das nach Verdampfen dieſer Fl. Rückbleibende jedoch ſcheint, wie wenigſtens Stromeyer behauptet, gar kein Jod mehr zurückzuhalten.

2725. Wenn man Stärkmehl in eine wäßrige oder geiſtige Aufl. des Jods bringt, ſo entzieht es dem Auflöſungsmittel das Jod allmälig, in dem Maße, als es ſich blau färbt und hinterläßt daſſelbe zuletzt in einem völlig jodfreien Zuſtande. Die Empfindlichkeit des Stärkmehls als Reagens auf Jod iſt nach Stromeyer ſo groß, daß es durch ſeine Färbung $\frac{1}{2000000}$ bis $\frac{1}{2500000}$ Jod noch auf der Stelle anzeigt und bei Mengen, die nur $\frac{1}{3500000}$ bis $\frac{1}{4500000}$ betragen, erfolgt die Färbung doch innerhalb einiger Minuten.

2726. Nach Grotthuß wird die durch Zuſatz von etwas Jodtinctur blau gefärbte Aufl. des Stärkmehls in ſiedendem W. durch den gelben und gelbgrünen Stral des Spectrums entfärbt, durch den violetblauen, blauen und rothen nicht oder kaum geändert (Grotthuß phyſ. chem. Forſch. I. 8). Kalter *) Alkohol entzieht der Jodſtärke das überſchüſſige Jod und verändert ihre blaue oder ſchwarze Farbe in eine röthliche, ohne dieſe im Kalten weiter zu verändern. Wird er darüber faſt bis zum Kochen erhitzt, ſo zerſetzt und entfärbt er jede farbige Jodſtärke und man findet dann in der Fl. Jodwſſſtſ. und niedergefallenes Stärkmehl. Oelige Körper unterſtützen den Alkohol in dieſer Wirkung ſehr; fügt man Terpentinöl oder Weinöl zu dem Alkohol, ſo verſchwindet die Farbe faſt auf der Stelle. Auch W. erleichtert die entfärbende Wirkung des Alkohols; denn mit der Hälfte W. verdünnter Alkohol entfärbt weit ſchneller als concentrirter. Gießt man in W., das man über Jodſtärke kocht, Alkohol, ſo ſchlägt ſich ſogleich Jodſtärke nieder und es findet ſich im Waſſer Jodwſſſtſ. aufgelöſt.

2727. Das wäßrige Chlor zerſetzt die Jodſtärke, indem es das Stärkmehl mit ein wenig gelblicher Farbe niederſchlägt.

Eine kleine Menge conc. Salpeterſ. macht die Verb. der Stärke mit Jod gallertartig, ohne ihr ihre Farbe zu rauben; in Ueberſchuß zugeſetzt zerſetzt ſie ſie aber, und die Fl. wird röthlich, ohne daß W. die blaue Farbe wieder hervorbringt. Schwache Salpeterſ. entfärbt die Verb.

2728. Liquide oder (gasförmige) ſchweflige S. entfärbt und zerſetzt auf der Stelle die Jodſtärke. Es entſteht Jodwſſſtſ. und Schwefelſ. und das Stärkmehl fällt zu Boden. Nach Gieſeke wird

---

*) Das Nachfolgende über die Jodſtärke rührt gänzlich von Colin und Gaultier her, wo nicht eine andre Autorität beigefügt iſt.

hiedurch das Jodſtärkmehl das empfindlichſte Reagens auf ſchweflige S. z. B. auf Gegenwart derſelben in der Schwefelſ. Nur bei einer wiederholten Behandlung Nordhäuſer Schwefelſ. mit Braunſtein gelangte er dahin, das rauchende Weſen derſelben in einem Zuſtande zu erhalten, wo es die Jodſtärke nicht mehr entfärbte, mithin frei von ſchwefliger S. war. Wird das durch die ſchweflige S. entfärbte Jodſtärkmehl der L. ausgeſetzt, oder noch ſchneller, wenn ihm einige Tropfen Salpeterſ. beigefügt werden, ſo nimmt es nach Giſeke die blaue Farbe wieder an. — Schwefelſ. löſt die Jodſtärke auf, mit ſchön blauer Farbe, wenn ſie verdünnt, mit brauner, wenn ſie conc. iſt. Im letzten Falle wird ſie beim Verſetzen mit W. ſogleich wieder violet.

In Salzſ. bleibt die Jodſtärke einige Zeit ſchweben und ſchlägt ſich in verdünnter endlich wieder blau nieder, indeß ſie in concentrirter gallertartig wird.

2729. Schwefelwſſſt. zerſetzt die Jodſtärke auf der Stelle. Die Farbe geht durch Röthlichbraun und Gelb in Weiß über, das Stärkmehl fällt zu Boden, mit ein wenig Schwefel vermengt und es bildet ſich eine geringe Menge Jodwſſſtſ., die ſich durch Erhitzung vom Schwefelwſſſt. trennen läßt. — Wurde nicht mehr Schwefelwſſſtſ. angewandt, als eben zur Entfärbung nöthig war, ſo wird nach Giſeke die blaue Farbe durch Salpeterſ. oder Schwefelſ. wiederhergeſtellt; was bei angewandten Uebermaße von Schwefelwſſſt. nur dann gelingt, wenn durch Erhitzen der Fl. bis zum Sieden das überſchüſſige Schwefelwſſſtgas fortgetrieben war.

2729 bis. — Auch arſenige S. (nicht aber Arſenikſ.) entfärbt nach Brugnatelli und Giſeke das Jodſtärkmehl, nach letzterm jedoch nur, wenn es friſch bereitet iſt. Schwefelſ. ſtellt die blaue Farbe wieder her.

2730. Kalte Kali- und Natronlauge entfärben die Jodſtärke und löſen ſie auf; jede S. bringt die blaue Farbe wieder zum Vorſchein. Auch Ammoniakaufl. bewirkt Entfärbung, doch fällt beim Auspumpen unter einem Recipienten der Luftpumpe oder beim Durchtreiben vieler Luft noch etwas Blau daraus nieder. Mit viel überſchüſſigem Ammoniak bildet ſich etwas Jodwſſſtſ. und ſchlägt ſich Stärkmehl nieder. — Baſiſch kohlſ. Kali oder Natron zerſetzen die blaue Verb. unter Abſcheidung von Stärkmehl und Entfärbung der Fl., in welcher durch zugeſetzte S. oder Jod die blaue Farbe ſogleich wieder erſcheint.

Nach Grotthuß wird die blaue Stärkmehllöſung auch durch Stehen über Eiſenfeile und viele andre desoxydirende Körper; nach Giſeke durch Zwiebelabſud entfärbt.

2731. Auch der Stärkmehlkleiſter wird nach Raspail und nach

Caventou durch Jod gebläut. Die Reſultate, welche der erſtre über die Färbung durch Jod, in ſo weit ſie die Stärkmehlkörner unmittelbar betrifft, gefunden, ſind ſchon von S. 720 an angeführt worden.

2732. Wirkung der Säuren. — Als Sauſſure Kleiſter von Waizenſtärkmehl in einen großen Ballon voll kohlſ. Gas einſchloß, ſo daß das Stärkmehl nur den 50ſten Theil des Ballons füllte, und den wohlverſchloſſenen Ballon 40 Tage lang einer Temp. zwiſchen 22° und 25° C. ausſetzte, hatte ſich das Stärkmehl faſt gar nicht zerſetzt, denn es gaben 100 Theile blos 1 Zucker; 0,36 Gummi; 1 Amidin; das übrige war unverändertes Stärkmehl.

2733. Salpeterſ. löſt das Stärkmehl unter Salpetergasentwickelung mit grüner Farbe auf (die verdünnte jedoch nur in der Wärme), es geht Eſſigſ. über, es ſcheidet ſich eine (dem Stärkmehl beigemengt geweſene?) aufſchwimmende talgartige Mat. ab und die Fl. enthält Aepfelſ. und Kleeſ., und bei verdünnter Salpeterſ. auch noch unzerſetztes, durch Alkohol fällbares, Stärkmehl (Scheele, Vauquelin). — Nach Jameſon (Scherer a. J. I. 625) fällt bei vorſichtiger Digeſtion des Stärkmehls mit verdünnter Salpeterſ. eine holzartige Subſtanz aus der erhaltenen Aufl. nieder.

2734. — In conc. Schwefelſ. löſt ſich das Stärkmehl langſam unter Entbindung von ſchwefliger S. zu einer ſchwarzen ſteifen Subſtanz auf, aus welcher W. kohlige Materie abſcheidet. — Es löſt ſich ferner nach Sauſſure ſchnell bei gelinder Wärme ohne ſichtbare Zerſetzung im 40fachen Gewicht verdünnter Schwefelſ. auf, die 12 W. gegen 1 S. enthält. Fällt man dieſe Aufl. durch Alkohol, wäſcht den Niederſchlag, der W., Schwefelſ., reines Stärkmehl und eine kryſtalliſirbare Verb. von Stärkmehl und Schwefelſ. enthält, mit Alkohol aus, behandelt ihn mit wenig kaltem W., worin er ſich zum Theil auflöſt, filtrirt und läßt abdunſten, ſo kryſtalliſirt die Verb. des Stärkmehls mit Schwefelſ. in durchſichtigen freien und langen prismatiſchen Nadeln, denen noch etwas freie Schwefelſ. anhängt, die ſich durch Waſchen mit Alkohol entfernen läßt. Die Kryſtalle werden zum Theil wieder zerſetzt durch W., das daraus Stärkmehl niederſchlägt; wenn man aber die wäßrige Aufl. wieder filtrirt, dann abdunſtet und durch Alkohol die wegen des niedergefallenen Antheils Stärkmehls freigewordene Schwefelſ. wegnimmt, ſo erhält man von Neuem das kryſtalliſirte ſchwefelſaure Stärkmehl. Das von W. aus dieſer Verb. niedergeſchlagene Stärkmehl iſt jedoch etwas verändert; denn es giebt mit Jod eine röthliche Farbe.

2735. Nicht minder bemerkenswerth, als dieſes Entſtehen einer kryſt. ſchwefelſ. Stärkmehlverbindung unter den angegebenen Umſtän-

den, iſt die Verwandlung des Stärkmehls in Zucker durch anhalten-des Kochen mit W., welches mit ein wenig Schwefelſ. verſetzt iſt *), der Art, daß das Gewicht entſtandnen Zuckers das Gewicht des angewandten Stärkmehls übertrifft, daß bei der Bildung des Zuckers weder Gas abſorbirt noch entwickelt wird, und daß die Schwefelſ. ſelbſt unverändert in Menge und Beſchaffenheit bleibt, ſo daß bei Zuſammenfaſſung aller Umſtände das Stärkmehl nur durch chemiſche Zueignung einer gewiſſen Quantität W. in Zucker verwandelt worden zu ſeyn ſcheint. Die nähern Belege und Erörterungen hiezu ſind in Folgendem enthalten: hinſichtlich der zweckmäßigſten Bereitung und der Eigenſchaften des Stärkmehlzuckers verweiſen wir auf (2743).

Die weſentlichen Bedingungen zur Erzeugung des Zuckers auf dem angezeigten Wege ſind Siedhitze und zwar anhaltende Siedhitze, deren Dauer jedoch durch ein etwas vermehrtes Verhältniß Schwefelſ. abgekürzt werden kann. Nach Döbereiner auch Luftzutritt, nicht aber nach Vogel und de la Rive.

Daniell fand, daß wenn 100 Stärkmehl, es ey in ſiedendem W. gelöſt oder mit kaltem gemiſcht, mit 400 W. und 2 conc. Schwefelſ. 3 Wochen lang blos einer T. von 30° bis 50° C. ausgeſetzt wird, ſich kein Zucker erzeugt.

Werden 100 Stärkmehl mit 400 W. und 2,4 conc. Schwefelſ. mehrere Stunden lang, unter fleißigem Umrühren, beſ. Anfangs, und unter beſtändiger Erneuerung des Waſſers gekocht, ſo wird die kleiſterartige Miſchung nach ½ Stunde dünnflüſſig, und läßt man ſie jetzt erkalten, ſo verdickt ſie ſich zum Theil wieder; beim Filtriren bleibt eine große Menge noch unzerſetzter Stärke zurück, während die leicht durchlaufende Fl. ſich als eine Gummilöſung verhält (Sauſſure). Selbſt nach einigen Stunden hat ſich noch wenig oder gar kein Zucker gebildet und überhaupt findet man, wenn das Kochen noch nicht lange genug gedauert hat, immer zugleich Gummi neben dem Zucker vorhanden, welches erſt bei längerm Kochen auch in Zucker übergeht (Kirchhoff). — Nach Kirchhoff muß das Kochen, um vollſtändige Zuckerbildung zu bewirken, dauern: bei 100 Stärkmehl, ½ conc. Schwefelſ. und 300 W. einige Tage; — bei 100 Stärkmehl, 1 conc. Schwefelſ. und 400 W. 36 bis 40 Stunden; bei 100 Stärkmehl, 2½ conc. Schwefelſ. und 400 W. 20 Stunden; — bei 100 Stärkmehl, 10 conc. Schwefelſ. und 600 W. 7 bis 8 Stunden. Gehlen fand die

*) Nach Kirchhoff und Naſſe bewirken auch ſolchergeſtalt Salzſ., Salpeterſ., Kleeſ. (ſalpeterſäurehaltige?) die Zuckerbildung, nicht aber Phosphorſ., Weinſteinſ., Eſſigſ.; nach Sauſſure auch nicht Kohlſ.

Zuckerbildung bei 100 Stärkmehl, 8 conc. Schwefelſ. und 400 W. ſchon in 4 Stunden vollendet.

Vogel fand, daß bei der Zuckerbildung weder ein Gas aus der L. abſorbirt, noch kblſ., ſchwefligſ. oder ein andres Gas aus der Fl. entwickelt wird; ſo wie auch nach Sauſſure die Menge der angewandten Schwefelſ. ganz unverändert, und ohne mit dem Stärkmehl in Verb. zu treten, bleibt.

Nach Vogel und nach de la Rive erfolgt die Zuckerbildung auch in verſchloſſenen Gefäßen, bei abgehaltener L.; dagegen Döbereiner gefunden zu haben glaubt, daß ohne Mitwirkung von Srſtgas kaum Zuckerbildung erfolgt, auch wenn man wenig Stärkmehl lange mit viel S. ſiedend behandelt. Zum Beweiſe führt er folgenden Verſuch an: 4 Unzen Waizenſtärkmehl wurden mit 24 Unzen ſiedendem W. zu einem Kleiſter gemacht und in einem Glaskolben ſiedendheiß mit 1 Unze conc. Schwefelſ., die vorher mit 3 Unzen W. verdünnt worden, vermiſcht. Der ganz mit dem Gemiſch angefüllte Kolben wurde mit einem Sförmigen, unter eine mit Queckſilber gefüllte Glocke geleiteten, Rohr verbunden und das Gemiſch langſam bis zum Kochen erhitzt. Es entwickelten ſich nach und nach in Zeit von 1 Stunde 9 Cub. Zoll kblſ. Gas, und als die Gasentwicklung aufhörte, war die Maſſe dünnflüſſig und klar geworden. Bei noch 14ſtündigem Kochen erſchien keine weitere Gasentwicklung ſondern blos Waſſerdunſt, und die ſaure Fl., mit Kreide neutraliſirt und filtrirt, ſchmeckte ganz fade und erſt hintennach abſcheulich bitter. Erſt als die Fl. bis auf ungefähr 12 Unzen verdunſtet war, zeigte ſich ein ſehr ſchwacher ſüßer Geſchmack, der beim fernern Verdunſten bis auf 5 Unzen etwas ſtärker hervortrat. In dieſem conc. Zuſtand ſchmeckte ſie wie eine dickflüſſige, mit wenigem Zucker verſüßte, Gummiauflöſung. Alkohol löſte alles auf, blos mit Rücklaſſung einer kleinen Menge Gyps.

Nach Kirchhoff liefern 100 Stärkmehl 90 feſten Zucker. Nach Sauſſure aber liefern 100 bei 100° C. getrocknetes Stärkmehl 110,14 bei 100° C. getrockneten Zucker.

Ganze Kartoffeln, ſie ſeyen friſch oder getrocknet, liefern nach Naſſe bei Behandlung mit verdünnter Schwefelſ. keinen Zucker.

Ueber die Theorie der Zuckerbildung durch Schwefelſ. iſt man noch keineswegs im Klaren. Allem Anſchein nach, da bei der Zuckerbildung weder ein Gas entbunden noch abſorbirt wird, da auch das Stärkmehl etwas weniger Wſſſt. und Srſt. als der Zucker enthält, und da nach Sauſſure wirkliche Gewichtsvermehrung beim Uebergang in Zucker Statt findet, geſchieht die Zuckerbildung durch chemiſche Aneignung einer gewiſſen Quantität von den Beſtandtheilen des Waſſers;

nur iſt nicht wohl erklärlich, wie die Schwefelſ. hiezu disponiren könne; nach Sauſſure dadurch, daß ſie die Fl. der Stärkelöſung vermehrt.

2736. — Was nun noch die Wirkungen der übrigen Säuren auf das Stärkmehl anlangt, ſo löſt ſich nach Thomſon das Stärkmehl langſam und ohne Aufbrauſen in conc. Salzſ. auf.

Wenn das Stärkmehl nicht über $\frac{1}{20}$ der S. beträgt, ſo iſt die Auſl. farblos und durchſichtig; fährt man aber mit Zuſatz von Stärkmehl fort, ſo nimmt ſie bald eine braune Farbe an und verliert zum Theil ihre Fl. und den Geruch nach Salzſ.

In Eſſigſ. löſt ſich das Stärkmehl nicht auf.

2737. — Verhalten zu den Baſen. Reibt man Kali mit Stärkmehl und ein wenig W., ſo nimmt das Ganze in der Ruhe das Anſehn einer halbdurchſichtigen Gallert an. Bei mehr W. erhält man eine opaliſirende Auſl., aus welcher ſich das Stärkmehl leicht durch eine S. fällen läßt, was, wenn Salzſ. angewandt wird, mit Entbindung eines eigenthümlichen aromatiſchen Geruchs geſchieht. Gießt man Galläpfelaufguß in die Auſl., ſo erſcheint ein gelblichweißer aber ſogleich wieder verſchwindender Niederſchlag. Die Fl. bleibt undurchſichtig und nimmt eine dunkelbraune Farbe an. Setzt man dann noch Salzſ. zu, ſo erfolgt ein reichlicher Niederſchlag, ähnlich der Verb. von Stärkmehl und Gerbſtoff, welcher nicht erfolgt bei Zuſatz von Salpeterſ. oder Amm. (Thomſon).

Die Einwirkung der Aetzkalilauge in der Hitze auf das Stärkmehl hat Stoltze unterſucht.

Waizenſtärke wurde in hinreichender reiner Aetzkalilauge durch Sieden aufgelöſt und ſo weit eingedickt, daß die Maſſe nach völligem Erkalten erſtarrte. Sie blieb in Form einer hornartig harten Maſſe und zeigte nach längerer Zeit, in einem verbundenen Glaſe aufbewahrt, auf ihrer ganzen Oberfläche ſehr kleine, anſcheinend haarförmig ſpießige (abgeſchabt mit Säuren ſtark brauſende, und zu Kaliſalz ſich klar auflöſende) Kryſtalle. — Die Maſſe ſelbſt bräunte ſich bei Erhitzung tiefer und entzündete ſich endlich mit gelblich weißer Flamme; in einer Retorte geglüht, entband ſie Kohlwſſſtgas von nicht unangenehmen Geruch. Mit W. bildete ſie eine klebrige, klare, hellbraune Löſung. Dieſe gab mit Salpeterſ. neutraliſirt einen gelblichen Niederſchlag, und in überſtehender hellgelber Fl. bewirkte eiſenblauſ. Kali keine Veränderung. Mit etwas Aetzkali und friſch gefällter Thonerde erhitzt bildete ſie eine hellweingelbe Auſl.; mit Galläpfelaufguß gab ſie einen hellbräunlichen Niederſchlag, der ſich bei mäßiger Wärme unter Schütteln wieder zur wenig trüben Fl. auflöſte; —

mit wäßriger Salzſ. gab ſie unter Entwickelung eines thierleimähnlichen Geruchs einen gelblichen Niederſchlag.

Kartoffelſtärkmehl löſt ſich nach Sauſſure in mehr verdünnter Kalilauge als Waizenſtärkmehl.

In der wäßrigen Abkochung des Stärkmehls bringt weder Kali noch Amm. nach Thomſon einen Niederſchlag hervor.

2738. — Wird eine Abkochung von 1 Stärkmehl in 90 Waſſer mit Kalkwaſſer oder Strontianwaſſer gemiſcht, ſo zeigt ſich nach Thomſon keine merkliche Veränderung. Nach Braconnot jedoch (Ann. de ch. et de phys. IV. 372), wenn man eine Abkochung von 1 Stärkmehl mit 4000 Waſſer filtrirt und mit Kalk- oder Barytwaſſer verſetzt, ſammelt ſich nach einiger Zeit ein weißer flockiger Niederſchlag. Einen ſolchen beobachtete Thomſon ebenfalls bei der Abkochung mit 90 Waſſer vom Barytwaſſer. Derſelbe löſte ſich in Salzſ. wieder auf, erſchien aber, wofern die S. nicht in ſehr großem Ueberſchuß angewandt worden, in der Ruhe wieder.

2739. Verhalten zu den Salzen. Eine Abkochung des Stärkmehls in 90 W. wird nach Thomſon nicht durch folgende Salze gefällt: baſ. kohlſ. Kali, ſalzſ. Baryt, die ſchwefelſ., ſalzſ. und ſalpeterſ. Salze von Zink *), Eiſen und Kupfer, das ſalzſ. Zinnprotoxyd, die ſalpeterſ. Salze von Silber, Queckſilber und Bley, das ſalzſ. Gold und Platin.

So fand auch Trommsdorff (in ſ. Taſchenb. 1824. 24), daß ſich eine Aufl. von 1 Waizenſtärkmehl in 50 kochendem W., noch heiß angewandt, indifferent verhält gegen die geſättigten Auflöſungen der ſalzſ. Salze von Zinn, Cadmium, Eiſenperoxyd, Gold, Platin und Palladium, gegen die ſalpeterſ. Salze von Zink, Nickel, Kupfer, Kobalt, Uran, Queckſilberprotoxyd und Silber; gegen Bleyzucker und ſchwefelſ. Mangan.

Nach Vauquelin nimmt Stärkmehl, in heißem W. gelöſt, ſo viel phosphorſ. Kalk in ſich, daß die Löſung durch Bleyzucker und wieder durch Kleeſ. deutlich gefällt wird (Journ. de phys. LXXXV. 126).

Nach Berzelius fällt eine, bis zu 50° C. erhitzte wäßrige Aufl. des Stärkmehls nicht die eſſigſ. Thonerde, trübt aber das ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd ſehr ſchwach.

2740. — Kartoffelſtärke, in heißem W. gelöſt, filtrirt, und mit überſchüſſiger ſiedender Aufl. des baſ. ſalpeterſ. Bleys gemiſcht, erzeugt

*) Nach Boſtock wird die (wahrſcheinlich ein größeres Verhältniß Stärkmehl enthaltende) Stärkmehllöſung durch ſalzſ. Zinnperoxydaufl. gefällt.

einen Niederſchlag, der, nach längerer Digeſtion mit der Aufl., Aus-waſchen mit kochendem W., Auspreſſen und Trocknen im luftleeren Raum bei 100° C. ſich aus 28 Bleyoxyd auf 72 Stärkmehl oder 1 Atom Oxyd auf 3 Atom Stärkmehl zuſammengeſetzt zeigte. Wurde die Stärkmehlaufl. vor dem Zuſatz des Bleyſalzes mit Amm. verſetzt, ſo fällt eine Verb. nieder, die ungefähr gleiche Gewichtstheile Bley-oxyd und Stärkmehl enthält (Berzelius).

Auch der Bleyeſſig wird nach Boſtock durch Stärkmehllöſung gefällt.

Die borſ. Salze bilden nach Lambert und Giſeke mit einer Aufl. von Stärkmehl in 10 kochendem W. eine ähnliche, doch nicht ſo feſte, pulvrige, Maſſe, als mit Schleim von arabiſchem Gummi.

2741. Werden 4 Theile Stärkmehl mit 1 Theil Berliner-blau, zu einem innigen Gemeng zuſammengerieben, in vielem W. erhitzt, ſo nimmt die Fl. vor dem Sieden eine grüne Farbe, nach demſelben aber eine braune an, und es ſetzt ſich eine Materie ab, welche auch durch Zuſatz von Säuren nicht wieder gebläut wird. Dagegen giebt die Fl. ein ſehr ſchönes Berlinerblau, ſobald man eine geſättigte Aufl. von Eiſenvitriol, vermiſcht mit einem gleichen Vol. Chloraufl. zuſchüttet. Wird die Fl. durch Abdampfen concentrirt, ſo gerinnt ſie nach dem Erkalten zu einer klebrigen Maſſe, welche an der L. getrock-net wieder leicht aufl. iſt in W. (Vincent in Journ. de pharm. 1818. Juin. 325, auch in Schweigg. J. XXIX. 87).

2742. — Verhalten zu vegetabiliſchen Stoffen. — Mit Galläpfelaufguß bildet die wäßrige Löſung des Stärkmehls einen reichlichen flockigen Niederſchlag, welcher jedoch über 49° C. ver-ſchwindet (über welcher T. ſich auch Stärkmehl ſelbſt in Galläpfelauf-guß auflöſt), beim Erkalten unter 49° C. wieder erſcheint. Dieſer Niederſchlag iſt eine Verb. von Gerbſtoff und Stärkmehl, welche ſich mit verſchiedenen Verhältniſſen der Beſtandtheile erhalten läßt. Am mindeſten aufl. iſt der Niederſchlag, welcher ſich in einer Aufl. von 1,5 Kilogr. Stärkmehl in 15 Cub. Cent. eines Galläpfelauszugs, den man durch Kochen von 2 W. und 1 Galläpfel erhalten, bildet, und er beſteht in dieſem Fall ungefähr aus 3 Theilen Stärkmehl und 2 Theilen Gerbſtoff. Jedoch fällt nicht Alles nieder, ſondern es bleibt ungefähr 0,25 in Aufl., wie es ſcheint, einen Ueberſchuß von Gerbſtoff enthaltend.

Der erwähnte Niederſchlag iſt hell bräunlichgelb, halbdurchſichtig, ſpröde, gleicht ſehr gewöhnlicher Sarcocolla, hat einen abſtringirenden Geſchmack, hängt ſich beim Kauen an die Zähne wie Gummi; ſchäumt in der Hitze, bläht ſich auf, ſchmilzt und verbrennt lebhaft mit Rück-laſſung einer kleinen Menge weißer Aſche, löſt ſich nur unvollkommen

in kaltem, aber leicht und reichlich in heißem Waſſer auf (Thomſon).

Nach Pelletier fällt auch der eiſengrünende Gerbſt. das Stärkmehl.

2743. — Eine beſonders bemerkenswerthe Wirkung auf das Stärkmehl äußert der Kleber, indem er, wie zuerſt Kirchhoff beobachtete, gleich der Schwefelſ. die Umwandlung deſſelben in Zucker und Gummi, auf eine, bis jetzt ebenfalls noch nicht erklärte, Art bewirkt.

Kirchhoff fand, daß die Zuckerbildung am beßten durch folgendes Verfahren gelang: Auf 2 Theile Stärkmehl wurden 4 Theile W. gegoſſen und unter fleißigem Umrühren 20 kochendes W. zugefügt. In den noch heißen ſteifen Kleiſter, der ſo entſteht, rührt man 1 Th. pulveriſirten Kleber und ſtellt das Gefäß bedeckt 8 bis 10 Stunden in eine Wärme von 40° bis 60° R. Nach Verlauf von 1 bis 2 Stunden verliert ſich die Steifigkeit des Kleiſters allmälig und endlich ganz, ſo daß man dieſe Miſchung nach angezeigter Zeit, auch wohl noch eher, durch Papier filtriren kann. Dieſe filtrirte und vom Rückſtande befreite Fl. hat eine waſſerhelle Farbe und enthält etwas freie S., welche ſich auch, nachdem die Fl. durch Kochen bis zur Syrupsdicke gebracht iſt, nicht verliert. Alkohol zieht aus dieſem Syrup kryſtalliſirbaren Zucker (2830) aus, und läßt einen, faſt ganz in W. löslichen Rückſtand, in deſſen Aufl. Galläpfelaufguß keinen Niederſchlag zuwege bringt. Der Kleber ſcheint bei dieſer Zuckerbildung ſich wenig aufzulöſen; man erhält ihn faſt ganz auf dem Filtrum zurück. Er nimmt während des Digerirens mit dem Stärkmehl ſaure Eigenſchaften an, und vermag eine neue Portion Kleiſter nur ſchwach und unvollkommen zu verſüßen. Merkwürdig iſt, daß, wenn man einige Procente Schwefelſ. dem Stärkmehl zuſetzt, ehe es mit dem Kleber gemengt wird, die Zuckerbildung auf die angegebene Art nicht erfolgt (Kirchhoff).

Mehrere Umſtände bei dieſer Art Zuckerbildung hat Sauſſure noch näher aufgehellt. Er fand, daß die Zuckerbildung bei Zutritt und bei Ausſchluß der L. ziemlich gleich gut erfolgte, und daß dabei etwas Entwickelung von Khlſ. Statt fand, ohne daß jedoch Sſt. aus der L. aufgenommen wurde *). Die Producte der Zerſetzung wogen ſo viel als die angewandte Menge Kleber und Stärkmehl. Daraus zog Alkohol nahe $\frac{1}{7}$ der angewandten Stärke an Zucker, darauf kaltes

*) 10 Grammen Stärke mit halb ſo viel gepulvertem Kleber und der nöthigen Menge W. entwickelte in einem, zu $\frac{1}{5}$ damit angefüllten, übrigens atm. L. enthaltenden, Ballon bei 50° bis 60° C. 50 Cub. Centim. Khlſ.

W. ⅘ der angew. Stärke an Gummi, deſſen Aufl. durch Galläpfeltinctur getrübt wurde (was dem obigen Reſultat Kirchhoffs widerſpricht) und mit einer Jodaufl. ſich blau färbte. Der noch gebliebene Rückſtand verhielt ſich als ein Gemiſch von Kleber und Holzfaſer und gab mit ſiedendem W. einen, ganz durch das Filtrum gehenden, Kleiſter.

Sauſſure glaubt, daß der Kleber nur dazu diene, die Zerſetzung, die der Kleiſter auch ſchon für ſich erlitten hatte, etwas zu beſchleunigen.

Die Art der Zuckerbildung, von welcher hier die Rede war, kommt weſentlich beim Bierbrauen in Betracht, indem hier ebenfalls vermöge Einwirkung des Klebers auf das Stärkmehl in den Getraidekörnern, wo ſich beide Stoffe von Natur befinden, erſt Zucker, dann aus dieſem durch geiſtige Gährung Alkohol erzeugt wird. Beim Malzproceſſe erfährt ſowohl Kleber als Stärkmehl eine Veränderung, vermöge deren ſie noch geſchickter werden, als zuvor, dieſen Erfolg hervorzubringen. Ueber die nähere Erörterung des hieher gehörigen Proceſſes werden wir jedoch erſt ſpäter ſprechen, wenn wir von der Bereitung des Biers handeln. Jetzt wollen wir noch über die Zuſammenſetzung des Stärkmehls das Bekannte beifügen.

2744. Zuſammenſetzung. — Ueber die Zuſammenſetzung des bei 100° C. getrockneten Stärkmehls beſitzen wir folgende Angaben:

	Berzelius (Kartoffelſtärke)	Gay-Luſſac und Thenard (Waizenſtärke)	Th. Sauſſure (Waizenſtärke)	Ure**) (?)
Kohlenſtoff	43,481	43,55	45,39	38,55
Waſſerſtoff	7,064	6,77	5,90	6,13
Sauerſtoff	49,455	49,68	48,31	55,32
Stickſtoff	„	„	0,40 *)	

Rechnet man hienach die Atomenzuſammenſetzung des Stärkmehls zu 7 At. Khlſt.; 6½ At. Wſſſt.; 6 At. Srſt., ſo würde das Atomengewicht (Srſt. 10) 120,125 und die genauen Gewichtsprocente 43,52 Khlſt.; 6,74 Wſſſt.; 49,74 Srſt. ſeyn.

*) Dieſer Stickſtoffgehalt dürfte wohl auf noch anhängenden Kleber deuten.

**) Ure erwähnt, daß dieſe Analyſe zu ſeinen frühern gehört, und der Wiederholung bedürfe.

Verſchiedene Arten Stärkmehl.

2745. — 1) **Der Gerſte.** Das durch Auswaſchen mit kaltem W. aus der Gerſte erhaltene Satzmehl iſt nicht reines Stärkmehl, indem ſich nur ein Theil davon in kochendem W. zu Kleiſter auflöſt, während das Zurückbleibende **Hordein** iſt.

2) **Des gemalzten Getraides.** Nach **Döbereiner** weicht das Stärkmehl des gemalzten Getraides hinſichtlich des Verhaltens gegen **heißes** W., **gegen Schwefelſ.** und gegen **Hefen** von dem des ungemalzten Getraides, welches früher beſchrieben wurde, ab. Es löſt ſich nämlich nicht erſt in W. von 85° bis 90° C. ſondern ſchon von 69° bis 75° C. vollſtändig zu einem, in kleinen oder ausgebreiteten Maſſen durchſichtigen, Kleiſter auf. Die Aufl. verliert aber durch fortgeſetzte, und ſchneller noch durch bis zum Sieden geſteigerte Erhitzung ihren kleiſterartigen Zuſtand, wird ganz dünnflüſſig, ſchwach ſüßlich und gerinnt nach und nach, auch beim Erkalten, zu milchweißen Klumpen, die im W. nur erweichbar, aber nicht ganz aufl. ſind. (Vergl. S. 726).

Daſſelbe Stärkmehl wird, wenn es in W. zu Kleiſter aufgelöſt iſt, durch den Zuſatz von $\frac{1}{100}$ ſeines Gewichts Schwefelſ. und Kochen faſt augenblicklich aus dem kleiſterartigen Zuſtande in den dünnflüſſigen übergeführt und nach 1ſtündigem Kochen in eine zuckrige Fl. verwandelt, dagegen Stärkmehl von ungemalztem Getraide bei gleicher Behandlung erſt nach $\frac{1}{2}$ſtündigem Kochen flüſſig und nach 3 bis 4ſtündigem Kochen zuckrig wird.

Ferner wird die Aufl. des Stärkmehls von gemalztem Getraide durch Hefen bei 20° bis 24° R. nur wenig verändert und in eine kaum merkbare Gährung verſetzt, geht aber bei Gegenwart von ein wenig Zucker in eine lebhafte lang anhaltende Gährung über. Das Stärkm. des ungemalzten Getraides dagegen wird bei 20° R. durch Hefen in ziemlich lebhafte Gährung übergeführt und nach und nach in eine Fl. verwandelt, die gegohrnem Branntweingute ähnlich iſt. (**Döbereiner** in: zur Gährungschemie S. 35).

3) **Des Reiſes.** — Das Stärkmehl des Reiſes fängt nach **Vauquelin** ſchon bei 58° C. ſich in W. aufzulöſen an.

4) **Der Zaunrüben.** — Das Stärkmehl der Zaunrüben läßt ſich ſelbſt durch das anhaltendſte Waſchen nicht ganz von begleitendem bittern Stoff befreien.

5) **Der Arrow-Root** (Nach neuern Beſtimmungen von einer Sagittaria, wahrſcheinlich sagittifolia, herkommend). — Das Arrow-Rootpulver wird aus einer Wurzel wahrſcheinlich eben ſo wie bei uns das Stärkmehl aus den Kartoffeln ausgezogen und getrocknet.

Es verhält ſich auch chemiſch wie das Kartoffelſtärkmehl; und tritt blos eine Spur Gummi an kaltes W. ab. (Caventou in Ann. de Ch. et de Ph. XXXI. 353).

6) Der Sago. — Der Sago wird aus dem Marke wie es ſcheint mehrerer Palmen gewonnen, unter andern von Sagus farinifera, Phoenix farinifera, Borassus gomutus und flabelliformis, Caryota urens u. a. m., (wie denn überhaupt die meiſten, vielleicht alle Palmen in ihrem Marke ein ſagoartiges Satzmehl enthalten; nur nicht überall in gleicher Menge und mit gleicher Leichtigkeit von den ungenießbaren Beſtandtheilen trennbar); ferner von der zur Familie der Cycadeen gehörigen Cycas revoluta, Cycas circinalis und mehrern Arten der Zamia. Doch ſoll der aus den Cycadeen erhaltene Sago einen unangenehmen, erſt durch Kochen ſich verlierenden, Geſchmack haben. Nach Bergius wird der Sago von den Indianern auf ähnliche Weiſe bereitet, als bei uns das Kartoffelſtärkmehl. Nachdem ſie den Stamm der Sagopalmen der Länge nach zerſchnitten haben, nehmen ſie das Mark heraus, zerkleinern es, ſpülen das Stärkmehl mit kaltem Waſſer heraus, bilden es damit zu einem Teig, den ſie durch ein Sieb drücken und ſo in die Form von Körnern bringen, die ſie erſt an der Sonne und dann bei mehr oder weniger mäßigem Feuer trocknen. Auf dieſe Weiſe gewinnen ſie aus einem einzigen Baume oft an 400 Pfund Sago (Richard med. Bot. I. 113).

Der ſo dargeſtellte Sago iſt kein ganz unverändertes Stärkmehl, ſondern durch das Trocknen, welches bis zum anfangenden Röſten geht (wodurch der Sago die röthliche Farbe erhält) zum Theil ſchon in eine gummiartige, jedoch noch durch Jod ſich färbende Mat. verwandelt und daher zum Theil etwas auflöslich in kaltem Waſſer; wiewohl nach dem verſchiedenen Grade des Trocknens nicht immer in identiſchem Maße. Dieſe Umſtände erhellen namentlich aus folgenden Unterſuchungen Caventou'ſ (Ann. de Chim. et de Phys. XXXI. 350).

Gut gepulverter Sago wurde mit kaltem W. infundirt und nach 24 Stunden die opaliſirende etwas ſchleimige Fl. filtrirt, welche ganz hell durchlief. Das Filtrat nahm durch Jod eine prächtig blaue Farbe an, wiewohl alle Sorgfalt angewandt wurde, daß kein unverändertes Stärkmehl mit durchs Filter gieng; und ward durch Alkohol in weißen, in ziemlich viel Scheidewaſſer nur ſchwer wieder löslichen, Flocken, deßgleichen durch baſ. eſſigſ. Bley gefällt. Abgedampft ließ es durchſichtige Platten, die durch Behandlung mit Salpeterſ. keine Spur Milchzuckerſ. gaben.

Der 24 Stunden mit kaltem W. behandelte Sago lag in beträchtlich aufgeblähtem Zuſtande auf dem Boden des Gefäßes, und gab ſelbſt bei der dritten Maceration mit kaltem W. noch merkliche Spuren von

Auflöslichem. Mit kochendem W. alsdann behandelt löſte er ſich, mit Ausnahme einiger Filamente, gänzlich auf und die Aufl. bot die nämlichen Merkmale, als die in der Kälte gemachte Aufl. dar, nur deutlicher.

7) Des Maniok. — Die Maniokwurzel (von Jatropha Manihot L.) beſteht zum größten Theile aus Stärkmehl, in Verb. mit einem weißen, außerordentlich ſcharfen und giftigen Milchſaft. Da indeſſen das ſcharfe Princip ſehr flüchtig iſt, ſo ſind die Wurzeln leicht von demſelben zu befreien, welche alsdann ein vortreffliches Nahrungsmittel, das Caſſavebrod, geben. Man zerreibt zu dieſem Zweck die friſchen Wurzeln, preßt die hiedurch erhaltene breiartige Maſſe ſtark aus, um den größten Theil des ſcharfen Safts zu entfernen, wäſcht den Rückſtand oder das Caſſavemehl mit Waſſer aus und bildet es nun zu dünnen Kuchen, die man auf eiſernen Blechen backen läßt. Das zum Auswaſchen des Caſſavemehls gebrauchte W. ſetzt noch eine beträchtliche Quantität eines weißen Pulvers ab, welches als Tapioka verkauft wird, und wie der Sago ein, durch die Art des Trocknens etwas modificirtes, Stärkmehl zu ſeyn ſcheint. Es kommt vor in ſehr weißen unregelmäßigen Körnern, die ſich gegen kaltes Waſſer ganz wie der Sago verhalten. (Richard med. Bot. I. 332. — Caventou in Ann. de Ch. et de Phys. XXXI. 350).

8) Des Saleps. — Man betrachtet gewöhnlich den Salep als faſt reines Stärkmehl, jedoch ſcheint vielmehr Baſſorin ſeine Hauptmaſſe auszumachen (vergl. den Abſchnitt der Pflanzenanalyſen, Wurzeln von Orchis).

Inulin (Helenin, Alantin, Dahlin, Menyanthin, Elecampe).

Literatur. — Ueber Inulin: Roſe in Gehlen N. a. J. III. 217. — John in ſ. chem. Schr. IV. 73. — Gaultier de Claubry in Ann. de Ch. XCIV. 200. — Funke in Trommsd. J. XVIII. St. 1. 74; auch in Pfaff mat. med. IV. 372. — Pelletier und Caventou in Schweigg. J. N. R. I. 185. — Bilz in Trommsd. N. J. XI. St. 2. 66.

Ueber Dahlin: Payen in Journ. de pharm. IX. 387; auch in Schweigg. J. N. R. IX. 341. — Stoltze in deutſch. Jahrb. f. Pharm. XI. 165. — Braconnot in Ann. de Ch. et de Ph. avril. 1824; auch in Geiger Mag. VI. 166.

Ueber Menyanthin Trommsdorff in ſ. Journ. XVI. St. 2. 85 und XVIII. St. 2. 97.

2746. Das Inulin (Helenin, Alantin), Dahlin, Menyanthin wurden von ihren Entdeckern als eigenthümliche Stoffe beſchrieben; bei Vergleichung ihrer Eigenſchaften erkennt man aber, daß ſie zu unweſentliche Verſchiedenheiten zeigen, um nicht als derſelbe Stoff angeſehen werden zu müſſen.

Will man daher auch noch die Verſchiedenheit obiger Namen beibehalten, ſo wird man nicht ſowohl eine Verſchiedenheit der zu benennenden Subſtanz ſelbſt damit bezeichnen, als vielmehr eine Verſchiedenheit der Herkunft; wonach Inulin die einmal recipirte allgemeine Benennung, Dahlin ein Inulin aus den Knollen der Dahlien (Georginen), Menyanthin aus dem des Bitterklees bedeuten würde.

Vielleicht iſt auch Braconnots Datiscin nicht weſentlich vom Inulin verſchieden (vgl. S. 748).

2747. — Die unterſcheidenden Hauptcharaktere des Inulins ſind dieſelben, als beim Stärkmehl angegeben worden ſind, nur vermag es ſich nicht mit Jod zu bläuen, wird auch nicht ſo leicht durch heißes Waſſer verändert, aus deſſen conc. Aufl. es vielmehr beim Erkalten oder durch Alkoholzuſatz unverändert wieder niederfällt. Auch ſcheint es ein wenig in kaltem W. aufl. — Durch ſeine Gährungsfähigkeit und den Caramelgeruch, den es in der Hitze verbreitet, ſchließt es ſich dem Zucker an, wenn dieſe Eigenſchaften nicht etwa von einem ſehr feſt gehaltenen Rückſtand an Zucker herrühren.

2748. Vorkommen. — Das Inulin iſt ein nicht ſehr ſeltner Pflanzenbeſtandtheil und kommt namentlich vor nach Roſe u. a. in der Alantwurzel (von Inula Helenium); nach Payen in den Knollen von Dahlia pinnata; nach Braconnot in denen von Helianth. tuberosus; nach John in den Wurzeln von Angelica Archangelica (wo es jedoch Bucholz nicht fand), von Anthemis Pyrethrum und im Isländiſchen Mooſe; nach Pell. und Cav. ſehr reichlich in der Wurzel von colchicum autumn.; nach Peſchier (mit Farbſt. verbunden) in der Wurzel von Polygala Sènega; nach Meyer von Althaea off.; nach Trommsd. von Acorus calamus; nach Boudet von Eupatorium cannab.; nach Vauquelin von Hellebor. hiem.; nach Robiquet in der Süßholzwurzel; nach Nees von Eſenbeck in cort. cedrelae febrifugae und in Roccella tinctoria; nach Glaſer im Kraut von Lepidium ruderale, nach Bilz im Keimpulver von Lycoperdon cervinum; nach Trommsd. im Bitterklee.

2749. Bereitung.*) — 1) Aus der Alantwurzel. —

---

*) Am beſten wird man ſich zur Bereitung des Inulins des zweiten oder dritten Verfahrens (nach Payen oder Braconnot) bedienen.

a) Roſe läßt einen conc. Abſud der Alantwurzel erkalten, wo das Inulin niederfällt, eben ſo John.

b) Gaultier kocht die Wurzel mit vielem W. aus, dampft ab und zieht das Extract mit kaltem W. aus, wo das, mit kaltem W. durch Decantation auszuwaſchende, Inulin zurückbleibt.

c) Funke zerſtampfte 25 Unzen Alantwurzel zweimal mit 50 Unzen W. zum Brey, drückte durch naſſes wollenes Zeug hindurch, kochte den Rückſtand noch mit W. aus; kochte die vereinigten Flüſſigkeiten, um ſie zu klären, mit Eiweis, filtrirte, dampfte zur Syrupsconſ. ab, wo dann beim Erkalten eine röthlichweiße Maſſe (10 Loth) erſtarrte, von der kaltes W. den 6ten Theil aufnahm und das Inulin zurückließ.

2) Aus den Knollen der Dahlien oder Georginen nach Payen: Man reinigt die Knollen der Dahlien durch Waſchen mit W., zerreibt ſie zu einem Brei, bringt dieſen auf ein wollenes oder linnenes Filtrum, wäſcht ihn mit wenig Waſſer (à courte eau) rührt ihn in ungefähr ſeinem doppelten Gewicht W. ein, zu welchem man $\frac{1}{20}$ gewöhnlicher Kreide geſetzt hat, läßt das Ganze ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde lang kochen, wirft es auf ein Filtrum von Leinwand, preßt den Rückſtand ſtark aus, rührt ihn in der Hälfte ſeines Gewichts kochenden Waſſers, preßt noch einmal aus, vereinigt die Flüſſigkeiten, dampft ſie bis zu $\frac{1}{4}$ ihres Volumens ab, wirft $\frac{1}{25}$ gut präp. thieriſche Kohle hinein; rührt um, ſetzt dann das halbe Gewicht der Kohle an Eiweis zu, das zuvor in ſeinem zehnfachen Gewicht kalten W. geſchlagen worden; bringt zum Sieden, ſchüttet das Ganze auf ein wollenes Filtrum, dampft die filtrirte Fl. zum Häutchen ab, wo dann das Inulin beim Erkalten niederfällt und mit kaltem W. gewaſchen wird. Aus dem Waſchwaſſer kann man noch Inulin durch Abdampfen gewinnen. Die Knollen gaben bis zu $\frac{1}{10}$ ihres Gewichts an Inulin.

3) Aus den Knollen von Helianth. tuberosus nach Braconnot. — 500 Grammen zerriebene Knollen von Helianthus tuberosus wurden ſtark ausgepreßt und der erhaltene Saft in einer niedrigen Temp., welche nicht hinreichte, ihn in eine ſchleimige Maſſe zu verwandeln, einige Zeit hindurch ſich ſelbſt überlaſſen. Der ſich bildende Satz ausgewaſchen, ausgepreßt und getrocknet, 8,88 Grammen wiegend, wurde in ſiedendem W. aufgelöſt, wo 0,56 Gramme bräunlicher Materie zurückblieb. Die zum Häutchen abgedampfte Aufl. ließ nach Verlauf einiger Stunden das Dahlin fallen, jedoch noch mit einer kleinen Quantität gummiger Materie gemengt.

4) Aus dem Keimpulver von Lycoperdon cervinum nach Bilz. Das mit Alkohol und Aether erſchöpfte Keimpulver wird

mit W. gekocht und die Fl. heiß filtrirt. Beim Erkalten ſetzt ſich das Inulin ab.

2750. Eigenſchaften. — Das Inulin (1) bildet weiße oder gelblichweiße durchſcheinende Körner; (2) ein weißes ausnehmend zartes, geruch- und geſchmackloſes Pulver von 1,356 ſp. Gew.; (3) erſcheint in zerklüfteten weißen undurchſichtigen Maſſen, wie das Stärkmehl, aber von größerm Zuſammenhange als dieſe und nicht wie ſie zwiſchen den Fingern zu unfühlbarem Pulver zerreiblich.

2751. Die Körner des Inulins (1) ſchmelzen etwas über 100° C., und erſcheinen, durch gelindes Schmelzen von ihrem Waſſergehalt befreit, als graue, zu einem weißen Staub zerreibliche, Schuppen. Das Inulin (1) fließt nach Roſe auf glühenden Kohlen faſt wie Zucker und verdampft mit einem weißen, dicken, ſtechenden, nicht unangenehmen, faſt wie verbrannter Zucker riechenden, Dampf mit Hinterlaſſung eines geringen Rückſtandes, der ſich in die Kohle einzieht. In einem glühenden Löffel brennt es mit lichter heller Flamme. Das Inulin aus Helianthus verbrannte nach Brac. mit einer lebhaften und glänzenden Flamme, wogegen das aus den Dahlien ſich nicht entzündete. Letzteres ſchmolz auf dunkelrothglühendem Eiſen, floß wie Zucker, verbreitete einen Geruch von angebranntem Zucker und hinterließ einen kohligen Rückſtand; das aus Helianthus ſchmolz unter gleichen Umſtänden ebenfalls unter Geruch nach verbranntem Zucker, aber ohne kohligen Rückſtand. Wird das Inulin aus Hel. in einer Schale nur bis zu dem Grade erhitzt, wo es anfängt zu ſchmelzen, ſo verwandelt es ſich nach Brac. in eine zuckrige, in W. ſehr leicht lösliche, Materie. Das Inulin der Dahlien verhielt ſich ungefähr eben ſo, nur war der auflösliche Rückſtand viel mehr gefärbt und hatte einen ungleich ſchwächern Zuckergeſchmack. — Bei trockner Deſt. gaben beide Subſtanzen ein braunes ſaures Product ohne Spur von Oel; wie auch Roſe vom Inulin (1) anführt.

2752. Das Inulin iſt entweder unaufl. oder nur ſehr wenig aufl. in kaltem W. Das Inulin (1) bildet nach Roſe ohne ſich aufzulöſen mit kaltem W. durch Zuſammenreiben eine weiße milchige Fl., aus der ſich das ſuspendirte Inulin bald als ein ſchweres weißes Pulver, über welchem das angewandte W. hell und klar ſteht, abſcheidet. Nach Payen löſt ſich das Inulin (2) zu $\frac{1}{500}$ in W. von 0° C. auf, ſo wie auch Bilz vom Inulin (4) anführt, daß ſich 1 Th. deſſelben in 240 W. von 12°$\frac{1}{2}$ bis 18°$\frac{3}{4}$ C. auflöſe. — Von Waſſer von 60° C. bedarf das Inulin (1) nach Gaultier blos $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ um damit eine ſchleimige, aber nicht kleiſterartige Löſung zu bilden. Durch Erhitzen von 1 Theil Inulin mit 4 Th. W. bis zum Kochen erhält man nach Roſe eine Aufl., die minder dick und zähe iſt, als die Aufl. von

1 Th. arab. Gummi in 4 Th. W., ſich ſogar durch loſes Filtrirpapier ſeihen läßt, doch aber eine etwas ſchleimige Conſiſtenz und ein nicht vollkommen helles Anſehn hat, und beim Erkalten binnen einigen Stunden den größten Theil des Aufgelöſten als ein feſtes weißes Pulver wieder abſetzt. Nach Payen löſt W. mit ſteigender Wärme immer mehr Inulin auf, am meiſten bei 65° C., und beim Erkalten der Aufl. ſcheidet ſich nach ihm kein Inulin aus, wofern nicht die Aufl. zum Häutchen verdunſtet iſt. Iſt die Aufl. ziemlich concentrirt, ſo geſtebt ſie nach ihm beim Erkalten zu einer körnigen Maſſe und bildet ein undurchſichtiges Hydrat, welches viel Waſſer enthält. Bringt man dieß auf ein Filtrum, ſo tröpfelt etwas Fl. ab; ein Theil des Inulins verbindet ſich mit der Faſer des Papiers und macht es nach dem Trocknen halb durchſcheinend, während das Inulin ſelbſt durch Austrocknen halbdurchſichtig wie Horn wird und ſo feſt am Filter hängt, daß man es, ohne dieß zu zerreißen, nicht trennen kann. Man erhält es auf dieſe Art in feſten ſpröden Stücken, welche beim Zerbrechen einen geringern Widerſtand leiſten, als trockne Gallert. Mit kaltem W. in Berührung gebracht, ſaugt ihre ganze Oberfläche ſchnell einen Antheil ein und wird undurchſichtig; ſind die Stückchen einige Millimeter dick, ſo werden ſie nur ſehr langſam bis in die Mitte von W. durchdrungen; iſt ihre Stärke hingegen geringer als 1 Millimeter oder bildet das Inulin nur eine dünne Lage auf der Oberfläche eines Filters, ſo zergeht es vollſtändig in dem Waſſer. Nach Payen und John wird das Inulin durch wiederholtes Behandeln mit heißem W. verändert, nämlich auflöslicher in W. und Alkohol, was Braconnot nicht der Fall zu ſeyn ſchien.

Die Aufl. des Inulins in heißem W. läßt bei Zuſatz von Alkohol das Inulin als ein unfühlbares Pulver fallen, welches auf einem Filtrum getrocknet undurchſichtig, glanzlos, von ſehr reiner Weiße iſt (Roſe, Payen). Nach Bilz ſoll abſ. Alkohol und Aether, in großer Menge angewandt, eine Spur Inulin aufnehmen. Alkohol von 80 p. C. löſt nach ihm im Sieden kaum $\frac{1}{100}$, ſchwächerer mehr, nach Verhältniß ſeines Waſſergehalts.

2753. — Mit Jod giebt das Inulin nach Gaultier eine grünlichgelbe Verb., welche, mit der Zeit faſt alles Jod verlierend, ſich blaßgelb färbt. Die wäßr. Löſung des Inulins bleibt nach John und Payen durch Jod unverändert, wird nach letzterm auch durch Chlor nicht geändert.

2754.— Durch Erhitzen mit ſehr verdünnter Schwefelſ., Phosphorſ. Eſſigſ. wird nach Payen das Inulin in gährungsfähigen Zucker verwandelt (2837).

In kalter conc. Salpeterſ. löſt ſich nach Gaultier das Inu-

lin mit gelblicher Farbe ohne Zerſ. auf; wird nach Roſe beim Erhitzen damit in Aepfelſ. und Sauerkleeſ. und bei zu großem Ueberſchuß derſelben in Eſſigſ. ohne alle Milchzuckerſ. verwandelt.— Conc. Schwefelſ. löſt nach Gaultier das Inulin unzerſetzt mit brauner Farbe auf, und läßt daſſelbe bei Zuſatz von Ammoniak, nicht aber von Waſſer oder Alkohol, wieder fallen. Jedenfalls ſcheint jedoch eine längere Einwirkung der conc. Schwefelſ. das Inulin zu zerſetzen; denn ſie färbt es nach Payen erſt gelb, dann braun und verkohlt es zuletzt völlig. — Salzſ. löſt nach Gaultier ſelbſt in der Wärme das Inulin nicht merklich auf und erzeugt mit ihm keine Gallert.

2755. Schwache Kalilauge löſt das Inulin (1) (2) und (3) in der Kälte auf und man erhält nach Brac. beim Abdampfen der Auſl. bis zur Trockniß einen ganz durchſichtigen, faſt farbloſen, in kaltem W. ſehr leicht löslichen, ganz gummiähnlichen Rückſtand. Das Inulin ſcheint in der alkaliſchen Auſl. nicht verändert zu werden, und wird von Säuren mehr oder weniger ſchnell wieder ausgeſchieden, je nachdem die Auſl. mehr oder weniger conc. war.

Nach Gaultier wird die wäßrige Löſung des Inulins durch Barytwaſſer in weißen, leicht in Salpeterſ., ſchwierig in Salzſ. löslichen, Flocken gefällt. Payen giebt hierüber folgende nähere Beſtimmungen. Der Niederſchlag, den Barytwaſſer in einer wäßr. Löſung von Inulin hervorbringt, erſcheint in Form großer undurchſichtiger Flocken, die nach der Richtung des Eingegoſſenen zu erſtarren ſcheinen, und welche bei noch nicht hinreichendem Zuſatz von Baryt durch Umrühren ſich völlig wieder auflöſen. Iſt jedoch Baryt im Ueberſchuß zugefügt, ſo iſt der Niederſchlag bleibend und wird nur durch überſchüſſiges Dahlin, Salpeterſ. oder Eſſigſ. ohne Gasentwickelung wieder aufgelöſt. Dieſer Niederſchlag vereinigt ſich zu mehrern, den Wänden des Gefäßes anhängenden, Maſſen, welche erſt weiß und undurchſichtig, darauf halbdurchſichtig werden, eine weiche Conſ. beſitzen, klebrig ſind und durch Wärme ſich in W. auflöſen laſſen. Beim Abdampfen bedeckt ſich dieſe Auſl. mit ſchönen gelben kryſtalliniſchen, in Alkohol nicht auflöslichen, Häutchen, welche auf kaltem W. ſchwimmen, zuſammenbacken, aufſchwellen und ſich mit Ausſcheidung einer geringen Menge kblſ. Baryts auflöſen. Durch ſchwefelſ. ſo wie baſ. kblſ. Kali und Natron wird die filtrirte Löſung gefällt.

2756. — Nach Gaultier fällt die wäßr. Löſung des Inulins nicht Kalk- noch Strontianwaſſer, auch nicht die Auſl. von Thonerdekali und Kieſelkali, noch der Salze der vier letzten Abſchnitte (eigentlichen Metallſalze). Auch nach Bilz bleibt die wäßr. Löſung des Inulins auf Zuſatz von Kalkwaſſer, Bleyzucker, Bleyeſ-

ſig, ſalzſ. Queckſilber, ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd und Deutoxyd, ſchwefelſ. Eiſen, Sauerkleeſalz, ſalzſ. Kalk und ſalzſ. Baryt unverändert und wird von ſalpeterſ. Silber röthlich gefärbt. Nach und nach aber ſetzt ſich in allen dieſen Miſchungen ein Niederſchlag von unverändertem Inulin ab. Auch Payen beobachtete die Nichtreaction gegen Metallſalze.

2757. Galläpfelaufguß erzeugt nach Gaultier in der wäßr. Löſung des Inulins einen grauen, etwas elaſtiſchen, Niederſchlag. Galläpfeltinctur bildet nach Payen binnen 6 Stunden einen leichten, ſchuppigen, bei 50° C. auflöslichen Niederſchlag darin, der nach Brac. aus unverändertem Inulin beſteht.

2758. — Das Inulin verbindet ſich nach Pell. und Cav. mit dem Stärkmehl, (welche Verb. in der Wurzel von colch. autumn. vorkommt) und läßt ſich dann nicht ganz wieder davon trennen. Vermengt man z. B. 1 Stärkmehl mit 9 Inulin, ſo nimmt das Inulin, wenn es beim Erkalten der kochenden Aufl. niederfällt, Stärkmehl mit ſich; dagegen, wenn das Stärkmehl gegen das Inulin überwiegt, letztres von erſterm in der Aufl. zurückgehalten wird. Um jedoch das etwa ſo verlarvte Inulin zu erkennen, gieße man Galläpfelaufguß in das ſtärkmehlartige Decoct, wodurch ſogleich ein bemerkbarer Niederſchlag entſtehen wird. Setzt man nun die Fl. einer ſteigenden Wärme aus, ſo wird der Niederſchlag ungefähr bei 50° C. verſchwinden, wenn das Stärkmehl rein iſt, ſobald jedoch Inulin dabei iſt, wird dieß erſt nahe dem Siedpuncte geſchehen.

2759. In W. zertheiltes Inulin gährt auf Zuſatz von Hefen und giebt Alkohol, Kblſ. nebſt Spuren von Ammoniak. Die Gährung ſchreitet langſam fort, und es gelang nicht, das Inulin vollſtändig dadurch zu zerſtören (Payen).

Verſchiedne, an Stärkmehl und Inulin ſich anſchließende Stoffe.

a) Datiscin.

Literatur. — Braconnot in Ann. de Ch. et de Ph. III. 278; auch in Trommsd. N. J. II. St. 1. 130.

2760. — Das Datiscin iſt ein dem Inulin nahe ſtehender, Stoff, verhält ſich jedoch anders gegen Galläpfelaufguß und Barytwaſſer.

2761. Bereitung. — Man verdunſtet eine Abkochung des Hanfs (Datisca cannabina) bei gelinder Wärme und läßt ſie dann ei=

nige Zeit ruhig ſtehen, wo ſich dann das Datiscin in kryſtalliniſchen Körnern abſcheidet. Noch leichter kann man es erhalten, wenn man das Extract des Hanfes mit kaltem W. verdünnt. Es ſetzt ſich dann ein Bodenſatz ab, den man in kochendem W. auflöſt, wo man dann beim Erkalten das Datiscin als eine Menge kleiner Haufen von kleinen, weichen, halbdurchſichtigen, dem Traubenzucker nicht unähnlichen, Kryſtallen erhält.

2762. Eigenſchaften. — Die Kryſtalle ſchmelzen etwas über der Siedhitze des Waſſers; in ſtärkerer Wärme ſchwellen ſie auf, werden braun, verbreiten einen ziemlich unangenehmen Geruch und geben ein brandiges Oel und eine fl. Säure. In kaltem W. löſen ſie ſich nicht merklich auf, auch nicht in Alkohol von 32° B., in kochendem Alkohol ſind ſie aufl. und ſcheiden ſich beim Verdunſten unverändert ab. Jod giebt mit ihnen eine gelbe, in kaltem W. auflösliche, Verb. Erwärmte conc. Schwefelſ. löſt ſie auf, woraus ſie durch W. und durch Amm. unverändert wieder gefällt werden. In Salzſ. löſen ſie ſich ſelbſt in der Wärme nicht merklich auf. Von ſchwacher Kali- und Barytaufl. werden ſie leicht aufgelöſt und durch Säure nach einiger Zeit unverändert wieder gefällt. Die conc. wäßrige Aufl. wird von Galläpfelaufguß nicht gefällt.

---

b) Zwiſchen Gummi und Stärkmehl ſtehender Stoff der Muskatblüthe.

Literatur. — Henry in Journ. de pharm. X. 281.

2763. — Bereitung. Die mit kochendem Alkohol und Aether erſchöpfte Muskatblüthe (macis) wird mit Waſſer im Papinſchen Digeſtor ausgekocht, das Decoct abgedampft, und wenn man die Subſtanz, (die wenigſtens $\frac{1}{3}$ der Muskatblüthe ausmacht) recht rein und weiß haben will, in W. wieder aufgelöſt und durch Alkohol gefällt.

2764. — Eigenſchaften. — Durchſichtig, trocken, ſpröde, geruchlos, ſich in Platten vom Schälchen ablöſend, überhaupt dem Gummi in den phyſiſchen Eigenſchaften ganz gleichend, keine Feuchtigkeit aus der L. anziehend, unauflöslich in Alkohol, in W. aufſchwellend, dann ſich darin auflöſend und es klebrig machend, wie Gummi: Mit Salpeterſ. giebt ſie Sauerkleeſ. und sous-acide murique (?), wird durch Schwefelſ. ſehr leicht in eine ganz dem Stärkmehlzucker gleichende Subſtanz verwandelt.

2765. — Die Aufl. ändert ſich nur ſchwer an der L.; ſie bringt mit Jodtinctur eine ſchön purpurne Farbe hervor; die, in dem Maße,

als man von leztrer zugießt, immer dunkler wird, wobei ſich erſt ein Niederſchlag bildet, der ſich nachher wieder auflöſt. — Dieſe purpurne Auflöſung behält ihre Farbe ein bis zwei Tage lang, wenn man ſie der L. und dem Lichte ausgeſezt läßt, worauf ſie ihre vorige Amberfarbe wieder annimmt, durch Zuſatz einiger Tropfen Jodtinctur aber wieder purpurn wird, welcher Wechſel ſich noch mehrmals wiederholen läßt. Bei Ausſchluß von Luft und Licht erhält ſich die purpurne Farbe viel länger, verſchwindet aber zulezt dennoch, ohne daß ein Niederſchlag entſteht. Durch Erwärmung verſchwindet die Farbe ſogleich, aber beim Abdampfen unter der Luftpumpe erhält man eine trockne purpurn gefärbte Materie. Alkohol giebt in der purpurnen Aufl. einen purpurfarbenen Niederſchlag, der mit Alkohol gewaſchen und getrocknet eine an der L. trocken bleibende, durchſichtige, ſchön purpurfarbene Subſtanz läßt.

Sonſt verhält ſich die wäßrige Aufl. unſrer gummiartigen Subſtanz gegen Reagentien, wie folgt. Alkohol ſchlägt die Subſtanz in weißen Flocken nieder. Schwefelſ. bewirkt Opaliſirung, Galläpfeltinctur einen ſchmuzig weißen Niederſchlag, baſ. eſſigſ. Bley einen ſehr reichlichen ſchmuzigweißen Niederſchlag; ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd Niederſchlag; Chlor, Kieſelkali, Barytwaſſer, Aetzſublimat, ſalzſ. Eiſenperoxyd, ſalpeterſ. Silber keine Veränderung.

Zerſezt man den mit baſ. eſſigſ. Bley erhaltenen Niederſchlag durch Schwefelwſſſt., ſo findet man beim Abdampfen das Gummi mit allen ſeinen Eigenſchaften wieder.

---

c) Amidin.

Literatur. — Sauſſure in Ann. de Chim. et de Phys. XI. 385; auch in Schweigg J. XXVII. 305.

2766. Das Amidin iſt neben Zucker u. ſ. w. ein Product der freiwilligen Zerſetzung des Stärkmehlkleiſters und verräth ſeine Herkunft noch durch die Färbung, die es mit Jod annimmt.

2767. Bereitung. — Man entzieht dem an der Luft zerſezten Stärkmehlkleiſter durch kaltes W. Gummi und Zucker, kocht den Rückſtand zweimal einige Minuten lang mit W., dampft die nach dem Erkalten filtrirte Abkochung ab, wäſcht den fein zerriebenen Rückſtand mit etwas kaltem W., löſt darauf in kochendem W. auf, filtrirt nach dem Erkalten die Aufl. und dampft ab.

2768. Eigenſchaften. — Weiße undurchſichtige und unregelmäßige Theilchen, oder blaßgelbe halbdurchſichtige ſehr zerreibliche Maſ-

ſe; löſt ſich ſehr wenig in kaltem W. aber in allen Verhältniſſen in W. von 60° C. auf. Die Abkochung deſſelben läßt ſich durch Abdampfen bis zu ⅛ Amidingehalt concentriren, ohne ſich zu trüben oder zäh zu werden; aber noch weiter durch Abdampfen concentrirt, ſcheidet ſie beim Erkalten einen Theil des Amidins als eine weiße und undurchſichtige Maſſe aus. Die kalte wäßrige Aufl. des Amidins bläut ſich durch Jod.

Mit Kalilauge bildet das Amidin eine ſehr flüſſige Löſung, aus der ſchwache Säuren das Amidin unverändert fällen. Auch Alkohol bewirkt einen ſtarken Niederſchlag doch mit Beimiſchung von Kali, weßhalb dieß gefällte Amidin ſich nur dann mit Jod bläu't, wenn man zugleich eine S. zuſetzt.

Durch Barytwaſſer wird die kalte wäßr. Aufl. des Amidins ſehr trübe; ſie coagulirt die Bleyzuckeraufl. zu einem weißen undurchſichtigen Teige.

2769. Caventou und Raspail hegen ſehr verſchiedene Meinungen über die Natur des Amidins. Nach des letztern ganz unerwieſener Annahme (vergl. S. 715) ſoll die Vereinigung der Hüllen der Stärkmehlkörner das Amidin darſtellen; nach erſterm aber ſoll es nicht weſentlich von dem durch Kochen mit Waſſer modificirten Stärkmehl verſchieden ſeyn, wogegen jedoch die geringe Auflöslichkeit in kaltem W. ſpricht.

---

d) Holzartiges Stärkmehl (Ligneux amylacé).

Literatur. — Sauſſure in Ann. de Chim. et de Phys. XI, 388. — auch in Schweigg. J. XXVII. 308.

2770. — Das holzartige Stärkmehl wurde wie das Amidin von Sauſſure als Product der Selbſtzerſetzung des Stärkmehls an der L. erhalten. Um es darzuſtellen behandelt man den an der L. zerſetzten Stärkmehlkleiſter ſucceſſiv mit kaltem und heißem W., Aether, Alkohol und verdünnter Schwefelſ.; wo das holzartige Stärkmehl mit ein wenig Kohle und Holzfaſer in Verb. zurückbleibt, und ſich nach dem Trocknen in Geſtalt von undurchſichtigen ſpröden Körnern darſtellt, die ſich bei mäßiger Wärme in zehn Theilen einer Lauge von 1 Kali und 12 W. leicht, mit Rücklaſſung der Kohle und Faſer auflöſen. Dieſe Aufl. iſt braun, ganz flüſſig, nicht ſo klebrig und zähe wie die alkaliſchen Stärkmehlauflöſungen. Verdünnte Schwefelſ. fällt daraus ein leichtes gelbes Pulver, das nach dem Trocknen eine glänzend ſchwarze

brennbare Maſſe wie Gagat bildet, und ſich mit Jodauflöſung noch bläut.

---

e) Hordein oder Cevadin.

Literatur. — Prouſt in Ann. de Chim. et de Phys. V. 339.

2771. — Durch Auswaſchen des Gerſtenmehls mit kaltem W. erhält man ein Satzmehl, aus dem kochendes Waſſer das Stärkmehl zum Kleiſter auflöſt und das Hordein (55 p. C. des Gerſtenmehls ausmachend) ungelöſt zurückläßt. — Gelbes, körnig anzufühlendes, ſägeſpänartiges Pulver; giebt bei tr. Deſt. Gasarten, Eſſigſ., brenzl. Oel, kein Amm., mit Rücklaſſung von 20 p. C. Kohle; löſt ſich in Salpeterſ. unter Bildung von Kleeſ., Eſſigſ. und einer Spur künſtl. Bitter auf; ſcheint beim Keimen der Gerſte größtentheils in Stärkmehl verwandelt zu werden.

---

f) Stärkmehlartiges Geripp des isländiſchen Mooſes.

Literatur. — Berzelius in Schweigg. J. VII. 242.

2772. Dieſer Stoff bleibt als Rückſtand der ſucceſſiven Ausziehung des isl. Mooſes mit kaltem wäßr. kohlſ. Kali, kochendem Waſſer und Alkohol zurück.

Erſcheint nach dem Trocknen als eine dunkle harte Maſſe von muſchligem Bruche. — Verbrennt an der Kerze kaum mit Flamme; fährt aber fort zu glühen bis nur Aſche übrig iſt. Löſt ſich nach Prouſt leicht in Salpeterſ., unter Bildung von Kleeſ., kleeſ. Kalk und etwas künſtl. Bitter. Tritt nach Berzelius an kochenden Eſſig, und im Papinſchen Topf auch an Waſſer, eine ſtärkmehlartige Mat. ab, ohne ſich beträchtlich darin aufzulöſen; zeigt ſich auch in erhitzter Salzſ. unaufl.; färbt Kalilauge braun, ohne ſich beträchtlich zu löſen. Scheint Bleyoxyd und Gerbſtoff in ſich aufzunehmen, ſofern es durch Digeſtion mit Bleyeſſig hellgrau, runzlich und härter, durch Digeſtion mit Galläpfelaufguß härter wird.

---

g) Stärkmehlartige Faſer.

Literatur. — Einhof in Gehlen N. a. J. IV. 458. — Vauquelin in Journ. de Phys. LXXXV. 114.

2773. Dieſer Stoff, welcher von Einhof beſ. aus den Kartoffeln dargeſtellt und unterſucht wurde, ſich jedoch nach ihm auch in den jungen Wurzeln der Steckrüben und gelben Möhren, bei denen er mit dem Aelter- und Stockigwerden der Wurzel in eigentliche Pflanzenfaſer übergehen ſoll, findet, ſcheint theils nach dem von Einhof ſelbſt angegebenen Verhalten, wonach er durch wiederholtes Reiben mit kaltem W. ſich mit wenig Rückſtand faſt ganz in Stärkmehl zertheilt, theils nach Vauquelins Verſuchen vielmehr ein inniges Gemeng von ſehr wenig Holzfaſer und ſehr viel Stärkmehl auch wohl etwas Gummi zu ſeyn, indem letztrer aus ihm durch wiederholtes Auskochen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ reine Holzfaſer erhielt, während das W. eine Mat. gelöſt hatte, die mit Salpeterſ. außer Kleeſ. auch etwas Milchzuckerſ. lieferte.

Wir beſchreiben hier die ſtärkmehlartige Faſer nach Einhofs Verſuchen.

Bereitung. — Die geſchälten Kartoffeln werden zerrieben, mit kaltem W. ſo lange ausgewaſchen, bis aus der ablaufenden Fl. kein Satzmehl mehr niederfällt, darauf in einem Mörſer zu einer gleichförmigen Maſſe geſtampft und von Neuem bis zu völligem Klarbleiben der Abwaſchflüſſigkeiten mit kaltem W. gewaſchen, wo die ſtärkmehlartige Faſer zurückbleibt.

Eigenſchaften. — Die Faſer gleicht, wenn man ſie mit vielem W. vermengt, kleinen halbdurchſichtigen zwiſchen den Zähnen etwas zähen Fäden, welche in mäßiger Wärme ausgetrocknet eine graulichweiße ſehr harte und brüchige Subſtanz laſſen; beim Kochen in W. aber ſich zu einem durchſichtigen Klumpen zuſammenballen, der ſich endlich durch langes Rühren mit dem W. vereinigt, und nach einigem Kochen einen halbdurchſichtigen Kleiſter damit darſtellt, der jedoch bei größerm Zuſatz von heißem W. mehrere Flocken abſetzt. — Die mit kaltem W. zu einem dünnen Brei angeriebene friſche Faſer ſtößt bei 15° bis 20° R. ſchon nach 8 Stunden einen ſauren, nach 2 Tagen ganz eſſiggleichen, Geruch aus. — Friſche Faſer, zu einem Klumpen zuſammengeballt und eine Stunde in einem Ofen gebacken, ſtellt beim Herausnehmen eine mit einer weißen harten Rinde umgebene Maſſe dar, die ſich im Innern wie ein ſteifer durchſichtiger, durchaus nichts Faſriges mehr zeigender Kleiſter verhält, der durch Umrühren mit kaltem W. die Conſ. und Eigenſchaften des Stärkmehlkleiſters erhält.

Reibt man die friſche Faſer $\frac{1}{2}$ Stunde lang in einem Porzellan-

mörſer und ſetzt nachher W. zu, ſo läuft dieſes milchig durch ein Sieb und ſetzt viel reines Stärkmehl ab. Nach wiederholter dgl. Behandlung iſt der Rückſtand ſo fein, daß er mit durch das Sieb geht, und ſtellt nach dem Trocknen eine dunkelgraue brüchige, zerrieben zwiſchen den Fingern knirſchende, in heißem W. zu einer halbdurchſichtigen, bei Verdünnung jedoch einige unauflösliche Flocken abſetzenden, Gallert auflösliche Mat. dar.

Zucker (Saccharum, sucre).

2774. Wir begreifen unter der Gattung **Zucker** jeden neutralen Pflanzen- oder Thierſtoff, der Auflöslichkeit in W. und ſüßen Geſchmack beſitzt, und können hievon zwei Untergattungen annehmen, die in der That weſentlich verſchieden zu ſeyn ſcheinen, nämlich ſolche Arten des Zuckers, welche der Weingährung fähig ſind, d. h. welche ſich unter Mitwirkung von W. und Ferment in Kblſ. und Alkohol verwandeln können, (Zucker im engern Sinne) und ſolche, welche hiezu nicht fähig ſind.

Zur **erſten Untergattung** gehört der gemeine Zucker, der aus dem Zuckerrohr, den Runkelrüben oder mehrern andern Wurzeln von ſüßem Geſchmack gewonnen wird, ferner zum Theil der Zucker, der in Früchten, (Trauben, Johannisbeeren, Kirſchen u. ſ. w.) und im Honig enthalten iſt; ferner derjenige, welcher durch Einwirkung der Schwefelſ. oder des Klebers auf verſchiedne organiſche Subſtanzen erhalten wird, ferner der Schwammzucker, Graswurzelzucker, Zucker des türk. Hollunders, endlich der Zucker, der im Urin bei der ſogenannten zuckrigen Harnruhr gefunden wird; zur **zweiten Untergattung** gehört der Mannazucker (Mannit), der Süßholzzucker (Glycirrhicin), der Zimmtzucker (Canellin), der Sarcocollazucker, das Scheelſche Süß, der Milchzucker.*)

Gährungsfähiger Zucker.

2775. **Erſte Untergattung.** — Man pflegt vom gährungsfähigen Zucker nach der Geſtalt, in der er erhalten wird, drei Haupt-

---

*) Auch das **Picromel** würde nach ſeinem ſüßen Geſchmack, Auflöslichkeit in W. und Unfähigkeit zu gähren, hieher gerechnet werden können. Wegen ſeines großen Stickſtoffgebalts jedoch und ſeiner thier. Abkunft werden wir es erſt bei den thieriſchen Stoffen abhandeln.

arten zu unterſcheiden, nämlich 1) *gemeinen* oder *kryſtalliſirbaren Zucker*, wohin Rohrzucker und Runkelrübenzucker gehörten, und der in regelmäßiger Geſtalt kryſtalliſirt erhalten werden kann; 2) den *grieſigen* oder *krümlichen Zucker*, wohin der Zucker aus den verſchiednen Obſtſorten, dem Honig, und der, welcher durch Einwirkung der Schwefelſ. oder des Klebers auf Stärkmehl, u. ſ. w. erhalten wird, gehört. Dieſer ſtellt ſich im Allgemeinen nur in grieſiger, körniger, höchſtens feinnadlicher Geſtalt dar; endlich 3) den *Schleimzucker*, der gar nicht in feſter Form dargeſtellt werden kann, und häufig mit dem krümlichen oder gemeinen Zucker in Verbindung vorkommt.

Wiewohl es nun noch die Frage iſt, ob nicht ſelbſt zwiſchen den Unterarten der angegebenen drei Hauptarten einige Verſchiedenheiten Statt finden, ſo ſind dieſe doch jedenfalls minder bedeutend, und hindern eine allgemeine Beſchreibung derſelben nicht. Dieſer ſchließen ſich indeß einige beſondre Zuckerarten, welche in gewiſſen Pflanzen gefunden worden ſind, minder leicht an, wie der Graswurzelzucker, Schwammzucker, der Zucker in den Beeren und Blättern des türkiſchen Hollunders, weßhalb wir dieſe noch unabhängig von den genannten drei Hauptarten unter der Gattung gährungsfähiger Zucker betrachten werden.

2776. — Zu bemerken iſt übrigens, daß in mehrern Pflanzentheilen noch ſüße Säfte vorhanden ſind, von denen es nicht ausgemacht iſt, was für eine Art des Zuckers ſie geben würden, ſo 1) in den *Nektarien* faſt aller Blumen (der jedoch wahrſcheinlich gleich dem Honig größtentheils aus krümlichen und Schleimzucker zuſammen geſetzt iſt; ferner 2) in den *Früchten* von Cucumis melo (Melone) und chate, Carica papaya (Feige), Achras Sapota und mammosa, Mammea americana, Durio zibethinus, Chrysophyllum microcarpum, Juglans alba*), verſchiednen Annona-Arten, von Musa paradisiaca und sapientum und Phoenix dactylifera (Datteln), 3) in *Stengeln* und *Stamm* des Fioringraſes, von Zea Mays, Borassus flabelliformis, Nipa fruticans, Pinus Abies, Carpinus betulus u. ſ. w., endlich 4) in den *Wurzeln* von Hydrophylax maritima und Polypodium vulgare.

2777. — *Geſchichtliches über die Darſtellung und Gewinnung der verſchiednen Arten von gährungsfähigem Zucker.* — Die Aegyptier, Griechen und Römer bedienten ſich,

---

*) Die weiße Wallnuß giebt nach *Bigelow* $1\frac{1}{2}$ Pfund Zucker aus 9 Quart Saft.

um ihren Speiſen Süßigkeit zu geben, vorzüglich des Honigs. Sie wußten jedoch auch den Saft ſüßer Früchte durch Austrocknen haltbarer und verſchickbar zu machen, und ſelbſt dieſem Safte durch Zuſatz von Kalk oder Marmor die beigemiſchte S. zu benehmen. Beſonders ward es bei den Römern üblich, ſich eingedickten Traubenſafts zu bedienen. Das Saccaron, mit dem man zu Horaz und Plinius Zeiten die Speiſen der leckern Römer würzte, war nach Labillardiere's Bemerkung unläugbar nicht unſer Zucker, ſondern der ſogenannte Tabax oder Tabaſhir, der aus dem milchigen Safte, welcher innerhalb des baumartigen Bambusrohrs abgeſchieden wird, von ſelbſt ausſchwitzt und erhärtet. Die Indier, in deren Vaterland das Zuckerrohr wächſt, ſollen den Zucker zuerſt als ausfließende und an der Sonne getrocknete, Tropfen nach Art des Gummi geſammelt haben. Die Araber verbreiteten das Zuckerrohr in den von ihnen eroberten Ländern. Die Europäer lernten es durch die Kreuzzüge kennen und verpflanzten es nach Calabrien, der Provence, den Afrikaniſchen und Canariſchen Inſeln.*) Von hieraus verpflanzte es 1506 ein Spanier Aguillon nach der großen Weſtindiſchen Inſel Hispaniola, doch wurde der Anbau deſſelben und die Ausfuhr nach Europa erſt ſeit 1580 allgemeiner. Bei dem Begräbnißſchmauſe eines ſchwediſchen Reichsraths im J. 1328 wurden 4 deutſche Pfund Zucker verbraucht, und ein im J. 1400 in Schweden geſchriebener Haushaltungskalender empfiehlt den Kirſchtrank mit Zucker zu verſüßen u. ſ. w. (Parmentier in Gilb. Ann. XLIV. 64 ff.).

---

1) Gemeiner oder kryſtalliſirbarer Zucker.

Literat. Schrickel Diss. de salib. saccharin. etc. Giessae, 1776. — Cruikſhank in Scherers allg. J. I. 637. III. 289. — Bouill. Lagrange in Ann. de chim. LXXI. 91. — Berzelius ebend. XCV. 59. — Vogel in Schweigg. J. XIII. 162. — Buchner ebend. XIV. 224. — Daniell in Ann. de chim. et de phys. X. 219. — Ramſay in Schweigg. J. N. R. V. 487. — J. B. Labat vom Zucker, deſſen Bau, Zubereitung und mancherlei Gattungen. Aus dem Franz. mit Zuſätzen von Schad. Nürnberg, 1784. — Du Trone de la Couture, sur la canne et sur les moyens etc. Paris chez Duplaine. — B. Moſely's Abh. über den

*) In Sicilien ſoll das Zuckerrohr ſchon um das Jahr 1148 gebaut worden ſeyn; und in Neapel kommt in Urkunden vom J. 1242 ein Magister saccharios vor.

Zucker, aus dem Engl. von Nöbelchen. Berl. 1799. — Hermbſtädt über Zuckergewinnung aus einheimiſchen Pflanzen in Gehlen J. VIII. 589. — Böhringer über Zuckererzeugung aus dem Safte der in Oeſterreich wild wachſenden Ahornbäume. Wien, 1810. — D. Mikan über Zuckererzeugung aus Ahornſaft. Prag, 1811. — Scholz Anleitung zur Zuckererzeugung aus dem Safte inländiſcher Ahornbäume, nebſt einem Anhange über Mannagewinnung aus inländ. Eſchen. Wien, 1812. — Lampadius Erfahr. über den Runkelrübenzucker u. ſ. w. Freiberg, 1800. — F. C. Achard die Zucker- und Syrupfabrication aus Runkelrüben u. ſ. w. Breslau, 1813. — Barruel und Deyeux in Ann. de chim. LXXVII. 42. — Göttling die Syrup- und Zuckerbereitung aus Runkelrüben. — Juch pract. Darſtellung der europäiſchen Zuckerfabrication aus Runkelrüben u. ſ. w. Augsburg, 1813. — Hermbſtädt pract. Fabrication des Zuckers und Syrups aus Runkelrüben. Berl. 1811. — Marechaux über den Zuſtand der Runkelrübenzuckerfabrication. Nürnberg, 1813. — Neumann über Runkelrübenzuckerfabrication, Schweigg. J. IV. 259 und 347. — Chem. Wörterb. von Klaproth und Wolff. IV. Supplementb. 470. — Chaptal's Agriculturchemie überſetzt von Eiſenbach mit einem Anhange von Schübler. Stuttg. 1824. II. 261. — J. C. Gotthard's Zuckerſiederei in ihrem ganzen Umfang u. ſ. w. Hamburg, 1805. — Duhamel de Monceau's Kunſt des Zuckerſiedens. Königsberg, 1805.

2778. — Zu dieſer Zuckerart gehört derjenige, welcher aus den verſchiednen Varietäten des Zuckerrohrs (saccharum officinarum), ferner dem Safte der verſchiednen Ahornarten, ſodann dem ſogenannten Toddy, d. i. dem Safte der beim Abſchneiden des Spadix (Blüthenkolbens) der Kokospalme ausfließt, ferner den Runkelrüben (beta vulgaris), den Wurzeln von beta cicla, pastinaca sativa und sium sisarum gewonnen werden kann. Dieſe Zuckerarten ſcheinen nicht weſentlich in ihren Eigenſchaften verſchieden zu ſeyn *). Jedenfalls ſind die meiſten Verſuche mit dem Rohrzucker angeſtellt worden.

---

*) Jäger beobachtete auch an einer im Zimmer gehaltenen ſehr großen Pflanze von Rhododendron ponticum Klümpchen feſten Zuckers am obern Blumenblatte, die ſich zum Theil mit einem kleinen Stiele in die Rinne des Blumenblattes fortſetzten, in der ſich der Nektar anſammelt. — Dieſe Körner von Zucker waren beinah alle vollkommen weiß, körnig, unter den Zähnen knirſchend, von gewöhnlichem Zuckergeſchmack, eins im Durchſchnitt 2 Centigr. wiegend; das ſpec. G. 1,56. In einem Platinlöffel bis zum Glühen erhitzt entzündete ſich dieſer Zucker und brannte mit blauer Flamme, Caramelgeruch, und mit Hinterlaſſung einer voluminöſen Kohle, die bei fortgeſetztem Glühen nur wenig Aſche ließ. In W. löſte er ſich ſehr leicht bei gewöhnlicher T. auf; in Alkohol von 0,808 ſpec. G. dagegen auch bei län-

2779. — **Vorkommen und Bereitung des Rohrzuckers.** — Das Zuckerrohr (saccharum off.) ſcheint eigentlich in Oſtindien einheimiſch zu ſeyn, wird aber ſchon ſeit langer Zeit auch in Weſtindien mit Vortheil angebaut. Die Anpflanzung des Zuckerrohrs geſchieht immer ſo, daß man das Zuckerrohr in Stücken von 4 Decimeter Länge, welche 7 bis 8 Knospen haben, ſchneidet, und dieſe in die Erde legt, welches in Amerika vom Monat März bis April geſchieht. Der Boden muß leicht und weich, nicht mager noch zu feucht ſeyn.

Die Schnittlinge werden zu je zweien in Löcher von 8 Decimeter Breite und 16 Centimeter Tiefe gelegt, dann 5⅓ Centimeter hoch mit Erde bedeckt. Die Löcher der nämlichen Reihe ſind ungefähr 45 Centimeter, und die Reihen ſelbſt ungefähr 1 Meter von einander entfernt. Nach 14 bis 18 Tagen erſcheinen die Pflanzen, und müſſen von dem Unkraut, das ſie bald umgiebt, ſorgſam gereinigt werden, beſonders zu Anfange des Wachsthums. Erſt nach ungefähr 12 Monaten blüht das Zuckerrohr und 4 bis 5 Monate darauf iſt es vollkommen reif. Seine Farbe iſt dann gelblich, das Mark bräunlich grau, der Saft klebrig und ſehr ſüß; die Größe ſehr verſchieden, manche bis 6⅓ Meter lang, was vom Clima, Boden und der Kultur abhängt, gewöhnlich beträgt die Länge nur 4 Meter. Auch ihr Zuckergehalt iſt ſehr verſchieden, indem man von 6 bis 15 p. C. ihres Gewichts daraus gewinnt.

2780. — Das Verfahren, mittelſt deſſen man den Zucker darſtellt, gründet ſich auf ſeine leichte Kryſtalliſirbarkeit, während die Stoffe, mit denen er ſich im Saft des Zuckerrohrs gemengt findet, unkryſtalliſirbar ſind. Es iſt wenigſtens, wie es früher angewandt ward, folgendes *):

Nachdem das Zuckerrohr reif iſt, wird es am Fuße abgeſchnitten,

---

germ Kochen nur ſehr wenig. Die Körner erſchienen aber darauf nur noch reiner und hatten ganz das Anſehn von weißem Canarienzucker erhalten. Aus der zur Syrupsdicke abgedampften wäßrigen Aufl. bildeten ſich concentriſche Ringe von kryſt. Gefüge und büſchelförmig aus einander laufende größere Kryſtalle. Letztere waren gegen ihre Spitze breiter, die durch zwei unter einem ſtumpfen Winkel ſich vereinigende Kanten von ungleicher Länge gebildet war, wonach dieſe Kryſtalle eine den pfeilförmigen Gypskryſtallen von Montmartre ähnliche Hemitropie der gewöhnlichen Kryſtalle von Kandiszucker darſtellten. Ganz dieſelben Kryſtalle erhielt Jäger auch aus Canarienzucker, und derſelbe hält ihn nicht für weſentlich verſchieden von gemeinem Zucker (Tiedemann und Treviran. Zeitſchr. für Phyſiol. II. H. 1. S. 173).

*) Jetzt fängt man auch an, in den franzöſiſchen Kolonieen von der Kohle und dem aus Europa eingeführten getrockneten Ochſenblute bei Bereitung des Rohrzuckers Gebrauch zu machen, welches Verfahren mit dem weiterhin zur Bereitung des Runkelrübenzuckers anzugebenden übereinkommt.

abgeblättert, von der obern Fahne befreit, und in die Zuckermühle gebracht, die ihrem weſentlichen Theile nach aus drei neben einander horizontal laufenden Walzen beſteht, welche durch Thierkräfte in Bewegung geſetzt werden. Mittelſt dieſer Walzen wird der Saft ausgepreßt, indem man das Rohr erſt zwiſchen einer der ſeitlichen und der mittlern Walze, dann zwiſchen dieſer und der andern ſeitlichen Walze durchgehen läßt. Das ſo ausgepreßte Zuckerrohr erhält den Namen Bagasse. Der ausgepreßte Saft, der ein ſpec. Gew. von 1,033 bis 1,106 hat, beſteht faſt blos aus Waſſer, kryſtalliſirbarem Zucker, unkryſtalliſirbarem oder Schleimzucker; außerdem jedoch findet man darin noch ein wenig Eiweis oder grünes Satzmehl, Gummi, Ferment und ſalzige Stoffe in Aufl. und Paremchym oder faſrige Stoffe in Suſpenſion *). Die Gährung dieſes Safts tritt ſo ſchnell ein, daß man, um ſie zu verhüten, ſogleich an das Sieden deſſelben gehen muß.

Man bringt zu dieſem Zweck den Saft in einen kupfernen Keſſel mit einer kleinen Quantität Kalk und ſiedet. Bald bildet ſich Schaum, der ſich an der Oberfläche ſammelt und ſorgſam abgenommen wird. Derſelbe rührt vom Gerinnen der in der Flüſſigkeit enthaltenen eiweisartigen Theile her, und ſcheidet ſich, wenn der Saft gut iſt, auch durch die bloße Erhitzung allein ab.

Nachdem der Saft nun ſo weit abgedampft iſt **), daß er 24° bis 26° am Beauméſchen Aräometer zeigt, wo er dann den Namen Vesou erhält, wird er durch Weidenflechtwerk, welches mit Leinwand bedeckt iſt, durchfiltrirt, 6 bis 8 Stunden der Ruhe überlaſſen, durch Decantation von den niedergefallenen erdigen Stoffen getrennt, und in den Keſſel zurückgebracht, bis er die Conſiſtenz eines ſehr dicken Syrups erlangt hat, oder vielmehr, bis ein Tropfen davon ſich zwiſchen Daumen und Zeigefinger, bei ſchnellem Entfernen beider, zu einem Faden auszieht, der nahe am Daumen reißt und hakenförmig gegen den Zeigefinger zurückſteigt ***) (et remonte vers l'index en forme de crochet). Der ſo weit concentrirte Syrup wird nun auf kurze Zeit in einem Kühlkeſſel (rafraichissoir) und von da in Kaſten

---

*) Prouſt fand auch freie Aepfelſ. darin, welche machte, daß ein Schnittchen Rohr in verdünnte Lackmustinctur getaucht, dieſe ſtark röthete. Doch betrug ſie nur wenig.

**) Das Abdampfen geſchieht ſucceſſiv in Keſſeln von verſchiedner Größe, welche auf dem nämlichen Ofen ſtehen. Man fängt das Abdampfen im größten an, welcher vom Feuer am entfernteſten iſt, und indem man den Saft nach der Reihe aus dem einen in den andern übergehen läßt, beendigt man es im kleinſten, der ſich unmittelbar über dem Feuerraum befindet.

***) Wenn die Fl. dieſe Conſiſtenz erlangt hat, zeigt ſie am Thermometer 110° C. Auch kann man ſich des Thermometers bedienen, den Grad, wie weit das Sieden des Syrups vorgeſchritten iſt, zu beſtimmen.

gegoſſen, welche mit mehrern Löchern durchbohrt ſind, die man durch mit Maisſtroh umwickelte Holzpflöcke verſchließt. Vier und zwanzig Stunden nachher rührt man zur Beſchleunigung der ſchon begonnenen Kryſtalliſation um, die hiedurch in 5 bis 6 Stunden zu Stande kommt, und zieht nun die Pflöcke aus, um den noch flüſſig gebliebenen Syrup ablaufen zu laſſen. So wie dieß geſchehen iſt, wird der im Kaſten gebliebene Zucker der L. ausgeſetzt, um ihn von der immer noch anhängenden Feuchtigkeit zu befreien, und ſo getrocknet in Kiſten unter dem Namen Caſſonnade, Moskovade, roher Zucker oder Zuckermehl verpackt und verſendet. Der abgelaufene Syrup wird wiederholt abgedampft und zum Kryſtalliſiren hingeſtellt, bis er weiter keinen Zucker mehr giebt, worauf man ihn dann unter dem Namen Melaſſe oder ſchwarzer Zuckerſyrup verkauft.

Der Rohzucker oder die Caſſonade, wie er durch dieß Verfahren erhalten wird, iſt noch kein reiner Zucker, ſondern muß erſt raffinirt werden, wozu wir das Verfahren angeben werden, wenn erſt von Ausziehung des Zuckers aus den Runkelrüben und den Ahornarten die Rede geweſen ſeyn wird.

2781. **Bereitung des Runkelrübenzuckers.** — Die Entdeckung des Runkelrübenzuckers gebührt Marggraf; Achard in Berlin jedoch war der erſte, der ſeine Bereitung im Großen ausführte. Die Verfahrungsarten, welche zu dieſem Behuf angewandt werden, haben manche Modificationen erlitten. Théuard führt an, daß man in Frankreich endlich als das zweckmäßigſte gefunden, den Runkelrübenſaft erſt mit Kalk, dann mit Kohle zu behandeln, und die durch Blut geklärte Fl. ſo weit zu concentriren, daß ſie beim Erkalten kryſtalliſire. Das Nähere dieſes Verfahrens iſt nach ſeiner Beſchreibung, die aus Chaptal's *) Chim. appliquée à l'Agriculture entlehnt iſt, folgendes:

Nachdem man die Runkelrüben aus der Erde gezogen, befreit man ſie vom Strunk und Kraut, dem untern Theil der Wurzel und den Würzelchen, wäſcht ſie, reibt ſie zu Brei und preßt den Saft aus, der ſich in der Zuſammenſetzung dem Zuckerrohrſaft ſehr nähert. Gleich ihm nämlich enthält er Waſſer, kryſtalliſirbaren Zucker, unkryſtalliſirbaren oder Schleimzucker, Eiweis, Farbſtoff, Ferment, einige Salze (die nach Beſchaffenheit des Erdreichs und Düngers verſchieden ſind (ſiehe 2784)) **), Paremchym und überdieß eine kleine Menge Pflan-

---

*) Dieſer beſitzt ſelbſt eine Runkelrübenzuckerfabrik im ſüdlichen Frankreich, die auch noch nach aufgehobener Continentalſperre, wie es heißt, mit Vortheil betrieben wird.

**) Man hat beobachtet, daß ſich gegen das Ende der Abdampfung des Runkelrübenſyrups manchmal Salpetergas daraus entbindet, welches an der

zenſäure. Der weſentlichſte Unterſchied beſteht nur in einem mindern Zuckergehalt; auch gewinnt man höchſtens 2 bis 3 p. C. aus den zuckerhaltigten Runkelrüben (Ueb. die Zuſammenſ. der Runkelrüben ſ. Pflanzenanalyſen). Der ausgepreßte Saft wird in einem kupfernen Keſſel gekocht, der mit zwei Hähnen verſehen iſt, wovon der eine ſich ganz nahe am Boden, der andere einige Zoll darüber befindet. Man erhitzt bis ungefähr 80° C., ſetzt auf jeden Litre Saft ein Quantum Kalkmilch zu, bereitet aus 2½ Grammen lebendigen Kalks und 18 Grammen W., und rührt einige Minuten um. Darauf erhitzt man langſam bis nahe zum Sieden, ſo wie aber die erſten Blaſen die auf der Oberfläche gebildete Schaumdecke zu durchbrechen anfangen, wird das Feuer ſchnell mit W. ausgegoſſen, damit der Schaum auf der ruhigen Fl. Conſiſtenz erlange, die Fl. ſelbſt aber ſich ganz kläre. Erſt wenn dieſes ganz erfolgt iſt, wozu etwa eine Stunde Zeit gehört, wird der Schaum abgenommen und der geklärte Saft durch ſucceſſives Oeffnen des obern und untern Hahnes vom gebildeten Bodenſatz in den Abdampfkeſſel abgelaſſen, der trübe Bodenſatz aber mit dem abgenommenen Schaume vereinigt, um durch Auspreſſen noch weiter zu benutzende Fl. daraus zu gewinnen.

Die in den Keſſel abgelaſſene Flüſſigkeit nun wird bei ſtarkem Feuer abgedampft. So wie ſie 5° bis 6° B. zeigt, fängt man thieriſche Kohle an hineinzuwerfen, und verſtärkt deren Zuſatz allmälig, bis man den Concentrationsgrad 20° B. erreicht hat. Die ſo anzuwendende Kohle beträgt 4 p. C. des Safts.

Das Sieden muß nun noch unterhalten werden, bis der kochende Syrup 27° bis 28° B. zeigt. Darauf filtrirt man ihn durch einen, nach Erforderniß mit Gewichten zu beſchwerenden, leinenen Sack, der ſich in einem geflochtenen Korbe befindet [1]).

Eine der unerläßlichſten Bedingungen nun iſt, den ſo filtrirten Syrup recht raſch einzuſieden. Zu dieſem Zweck bedient man ſich weiter und flacher Pfannen, erhitzt nur dünne Schichten von Syrup und richtet es ſo ein, daß dieſe durch ihre ganze Maſſe auf einmal ſieden. Dauert das Abdampfen lange, ſo bildet ſich viel Melaſſe. Uebrigens ſind die Zeichen, an welchen man erkennt, daß der Syrup hinlänglich

---

L. röthliche Dämpfe giebt, was von Zerſetzung ſalpeterſaurer Salze, die die Wurzel aus dem Dünger aufgenommen hat, abzuleiten iſt. Auch bei bloßer Gährung des Runkelrübenſaftes und des Waids iſt eine ſolche Entwickelung beobachtet worden, ſo wie von Guibourt beim Umrühren eines ſchlecht gekochten Extracts von Borrago (Journ. de pharm. X. 42).

1) Chaptal bedient ſich keines Bluts zur Klärung Thenard findet hingegen den Zuſatz einer gehörigen Menge deſſelben zweckmäßig, wie er auch in den meiſten Fabriken angewandt wird.

geſotten iſt, die nämlichen, als bei Bereitung des Rohrzuckers angegeben worden.

Nachdem der Syrup hinlänglich geſotten iſt, ſchüttet man ihn in die Kühlpfanne, und gießt ihn, wenn er nur noch 40° C. am Thermometer zeigt, in große irdene oder hölzerne kegelförmige Formen (Hutformen), die etwas befeuchtet und an ihrer Spitze mit einem Loch durchbohrt ſind, welches mit einem Pflock verſchloſſen wird. Die Kryſtalliſation geht binnen weniger als drei Tagen vor ſich, worauf man durch die aufgemachte Oeffnung an der Spitze der Form den nicht kryſtalliſirten Syrup (Melaſſe) in untergeſetzte Töpfe ablaufen läßt; den kryſtalliſirten Zucker aber auf die weiter zu beſchreibende Weiſe raffinirt. Die durchgelaufene Melaſſe iſt wegen unangenehmen Geſchmacks nicht bei der Zubereitung der Speiſen zu gebrauchen; man muß daher allen kryſtalliſirbaren Zucker daraus zu gewinnen ſuchen und den Rückſtand zur Rhumbereitung anwenden.

2782. — Neuerlich hat Payen *) ein Verfahren angegeben, den Zucker aus den Runkelrüben ſo darzuſtellen, daß man ſie auf ihren Gehalt daran prüfen kann, welches auch auf andre zuckerhaltige Pflanzen anwendbar iſt. Es iſt folgendes:

Man reibt die Runkelrüben auf einem Reibeiſen zu Brei, drückt ſchnell den Saft aus, gießt ſogleich auf 1000 Grammen 4 Grammen Schwefelſ., verdünnt mit 40 Grammen Waſſer; rührt um, läßt die Miſchung 2 Minuten ruhig ſtehen, wirft ſie, um die Filtration zu beſchleunigen, auf 2 oder 3 Filtra, vereinigt die klaren Flüſſigkeiten, ſetzt eine Kalkmilch zu, welche 8 Grammen vollkommen zertheilten Kalks enthält; läßt das Gemeng 1 Minute ruhig ſtehen; wirft es auf drei Filtren, vereinigt die klaren Löſungen, immer in der Kälte; wirft 60 Grammen guter thieriſcher Kohle hinein; rührt ungefähr 1 Minute lang lebhaft um; bringt zum Sieden und wirft auf ein Filtrum. Die filtrirte Fl. wird möglichſt ſchnell zur Syrupsconſiſtenz abgedampft und erkalten gelaſſen. Den Rückſtand rührt man in ungefähr das dreifache Vol. Alkohol von 36° B., es ſcheidet ſich ein gummöſes Magma ab, man decantirt die helle Fl.; behandelt ſie mit $\frac{1}{10}$ ihres Gewichts thieriſcher Kohle; dampft ſie zur Syrupsconſiſtenz ab und läßt ſie an einem Orte, deſſen T. auf ungefähr 25° C. erhalten wird, mehrere Tage zur Kryſtalliſation ſtehen, bis nichts mehr aus der Flüſſigkeit anſchießt. Man zertheilt darauf die kryſtalliniſche Maſſe und wiegt ſie; wäſcht ſie mit einer Aufl. die bei der T. des Verſuchs mit reinem Zucker geſättigt iſt, dabei (durch Schnelligkeit) verhütend, daß nicht durch Verdunſtung ein Theil aus der reinen Zucker-

*) Journ. de chim. méd. 1826. Janv. 34.

auſl. kryſtalliſire; läßt dann die Kryſtalle vollkommen abtropfen, indem man ſie zwiſchen Filtrirpapier legt; und wiegt ſie endlich ganz trocken. — Um den Betrag alles Zuckers zu erhalten, muß man auch die zuckerhaltige Fl. mit in Rechnung ziehen, welche den Niederſchlägen auf den Filtren anhängen bleibt. Zu dieſem Zweck wiegt man ſie, erſchöpft ſie mit W., trocknet ſie, wiegt ſie abermals und zieht das zweite Gewicht vom erſten ab: aus der ſo gefundnen Quantität zuckerhaltiger Fl. ſchließt man dann auf das entſprechende Verhältniß darin enthaltenen Zuckers.

2783. — Die Vorgänge bei dieſer Operation ſind folgende: Die Schwefelſ. fällt das Eiweis und zerſetzt das pflanzenſ. Kali und Ammoniak. Die Kieſelerde und einige unauflösliche Materien werden durch das Filtrum abgeſondert. Der zur hellen Fl. gefügte Kalk zerſetzt das ſalpeterſ. Ammoniak und fällt die Schwefelſäure und freien Pflanzenſäuren als Kalkſalze, welche dann durch das Filtrum entfernt werden. Die jetzt zur Fl. gefügte thieriſche Kohle nimmt allen frei in Auſl. befindlichen Kalk auf. Durch den Zuſatz des Alkohols zum Syrup wird nun das Gummi, ſchwefelſ. Kali, Eiweis und ein kleiner Rückſtand Kalkſalze gefällt; der zweite Zuſatz von thieriſcher Kohle endlich entfernt eine kleine Menge Farbſtoff und der reine Zuckerſyrup alle auflösliche Subſtanzen, welche den Zucker ſonſt noch verunreinigen.

Eine Hauptſache bei dieſem Verfahren iſt, mit möglichſter Schnelligkeit und bei möglichſt niedriger T. zu arbeiten.

2784. — Noch mögen hier einige Reſultate folgen, die Hermbſtädt durch eine mehrjährige Erfahrung über den Runkelrübenbau in Bezug auf die Zuckerbereitung daraus als gewiß glaubt anſehen zu können:

1) Runkelrüben, die auf einem Boden gewachſen waren, wo vormals Schaafhorden waren, oder der mit Schaafmiſt gedüngt worden iſt, gaben faſt gar keinen Zucker, dagegen aber viel Salpeter; — ſolche, die auf einem mit Pferdemiſt friſch gedüngten Boden gewachſen ſind, wenig Zucker, dagegen viel Digeſtivſalz und Salpeter; — ſolche auf mit Kuhmiſt friſch gedüngtem Boden Zucker, der viel phosphorſ. und äpfelſ. Ammoniak, nebſt Digeſtivſalz enthält.

2) Runkelrüben, welche auf Brachland gebaut worden ſind, werden zwar kleiner, als die auf gedüngtem Lande gezogenen, ſind aber reicher an Zuckergehalt, als jene.

3) Die größte Quantität Zucker liefern die völlig weißen Rüben, dieſen folgen die gelben, dieſen die mit rother Schale und weißem Kern; und dieſen endlich die mit rother Schale und weißem Kern mit rothen Ringeln.

4) Runkelrüben, auf ſandigem Lehmboden gebaut, ſind zuckerreicher, als die, welche auf fettem Thon- oder Kleiboden gebaut worden ſind.

5) Die Runkelrübe liefert nur dann einen brauchbaren Zucker, wenn ſolche von Ausgang des Octobers bis Ausgang Januars verarbeitet wird. Vom Monat Februar an ändert ſich ihre Grundmiſchung, der (kryſtalliſirbare) Zuckerſtoff geht in Schleimzucker über und verliert ſich mit der Zeit ganz.

6) Das Maximum der Ausbeute an gutem, körnigen, raffinirten Rohzucker beträgt 4 Pfund und das Minimum 2½ Pfund für den Berliner Scheffel Runkelrüben, welcher im Durchſchnitt 100 Pfund wiegt; das mittlere Verhältniß der Ausbeute kann alſo 3 p. C. geſetzt werden.

7) 100 Pfund Runkelrüben liefern nach dem Zerkleinern und Auspreſſen 30 Pfund Saft und der ausgepreßte Rückſtand wiegt 70 Pfund.

8) Jene 30 Pfund Saft liefern im Durchſchnitt 6 bis 7 Pfund Syrup, wogegen 23 bis 24 Pfund Waſſertheile während des Verdunſtens entweichen.

9) Der zuerſt gewonnene Syrup aus den Runkelrüben kann nicht als Zuckerſyrup benutzt werden, er enthält ſalzſ. Kalk, ſalzſ. Kali, und äpfelſ. Kalk, die ihm einen unangenehmen Beigeſchmack ertheilen, der vorzüglich mit zunehmendem Alter immer mehr entwickelt wird.

2785. — Darſtellung des Ahornzuckers. — Zur Darſtellung des Ahornzuckers wird in der Regel der Zuckerahorn (Acer ſaccharinum) benutzt, der in Nordamerika einheimiſch iſt, aber auch bei uns fortkommt. Derſelbe iſt in 20 Jahren völlig ausgewachſen. Das Abzapfen geſchieht bei dieſem, wie bei den einheimiſchen Arten, am beſten ſo, daß man, wenn im beginnenden Frühling die Froſtkälte nachläßt, und bei fortdauernden Nachtfröſten die Tagstemperatur auf 3° bis 4° R. ſteigt, die Bäume 1 bis 1½ Fuß über dem Boden, vorzüglich an ſolchen Stellen, wo ein hervortretender Wulſt als Fortſetzung einer größern Hauptwurzel ſich zeigt, mit einem ½ bis ¾ Zoll dicken Bohrer von unten aufwärts unter einem Winkel von ungefähr 45° 1½ Zoll tief anbohrt, in das Bohrloch eine hölzerne Röhre oder Rinne befeſtigt und unter dieſe ein Gefäß zum Auffangen des ausfließenden Saftes ſtellt. Nach D. Ruſh (Transact. der American Philosoph. Soc. Vol. III.) rechnet man in Amerika auf den Baum (jährlich) 5 bis 6 Pfund Zucker, hat indeſſen auch Fälle, daß ein einziger über 20 Pfund gegeben. Man ſcheidet ihn aus dem Saft durch Gefrieren, durch freiwillige Verdunſtung, oder, und zwar am gewöhnlichſten, auf einfache Art durch Sieden, wovon D. Ruſh a. a. O.

eine Beſchreibung giebt *). Aus häufigen Verſuchen ergiebt ſich, daß dieſer Zucker in keiner Art dem Weſtindiſchen nachſteht. Die jährliche Ahornzuckererzeugung in den Nordamerikaniſchen Freiſtaaten ſoll von 7 bis 12 Millionen Pfund betragen.

2786. — Ueber die Zuckergewinnung aus inländiſchen Ahornarten ſind namentlich von Hermbſtädt Verſuche (im Garten zu Harbke in Preußen) angeſtellt worden, wovon hier das Intereſſanteſte auszugsweiſe folgen mag.

Die Bäume wurden (während Januar und Februar) nach der Mittag-, Morgen- und Abendſeite zu mit einem Hohlbohrer von ½ Zoll Durchmeſſer, allemal 18 Zoll hoch über dem Boden, in gegen denſelben geneigter Richtung bis auf den Anfang des Holzes angebohrt, und der Saft mittelſt Hollunderröhrchen herausgeleitet.

Der Saft quoll zuweilen gleich nach dem Anbohren aus der Wunde hervor, zuweilen dauerte es aber über eine Stunde, bevor er ſich einſtellte. Er floß in mehr oder weniger ſchnell auf einander folgenden Tropfen, je nachdem die T. der Atm., ſo wie Daſeyn oder Abweſenheit der Sonne deſſen Ausfließen begünſtigte. Am häufigſten tropfte er immer bei einwirkendem Sonnenſchein und wenn die Temp. zwiſchen 0° und 5° R. conſtant blieb. Ja ſelbſt des Nachts hörten die Bäume nicht auf zu fließen, ſelbſt dann nicht, wenn die T. der Atm. 2° R. unter 0° war; unter dieſer T. machte aber ſein Ausfließen ſogleich einen Stillſtand: Der Saft erſtarrte in dem Zapfloch zu Eis, und es ſonderte ſich eine klebrige, ſüß wie Honig ſchmeckende, Subſtanz daraus ab. — Bei Tage floß ſelbſt dann noch der Saft, wenn die T. bis 4° R. unter 0° herabſank, wofern nur heitere Luft und Sonnenſchein obwaltete. Der ausfließende Saft war vom Anfang bis zum Ende der Operation farblos, klar und durchſichtig wie W.; ſein ſpec. Gew. blieb ſich gleich, es mochte zu Anfange oder zu Ende des Ausfließens beſtimmt werden; differirte dagegen bedeutend bei den verſchiedenen Arten der Ahornbäume, ſtieg jedoch nie über 1,005 und ſank nie unter 1,003, die Bäume mochten alt oder jung ſeyn, und beim Saft aus einerlei Art der Ahornbäume blieb auch deſſen ſpec. Gew. ſich ſtets gleich. Am größten war daſſelbe beim Safte aus Acer dasycarpum Erhard., dieſem folgte 2) A. saccharinum; dann 3) A. tartaricum; 4) A. Negundo; 5) A. Monspessulanum; 6) A. platanoides; 7) A. campestre; 8) A. pseudoplatanus. Das ſpec. Gew.

*) Eine ausführliche Beſchreibung des Verfahrens bei der Ahornzuckerbereitung, ſo wie bei der Zuckerbereitung aus unreifen und aus reifen Maisſtengeln findet man auch in Scholz Ueberſetzung der Abhandl. Parmentier's über die Bereitungsart der Syrupe u. ſ. w. Wien, bei Strauß.

der aus jeder dieſer Baumarten gewonnenen Säfte war auch gleich bei verſchiedenem Stande der Bäume (auf ſandigem, kreidigen, feuchten Erdreich). Der Saft hielt ſich ſelbſt bei der T. von 15° R. in einem geheizten Zimmer bis 5 Tage lang, ohne zu gähren; dann aber ging derſelbe die Wein- und Eſſiggährung in ziemlich ſchnell auf einander folgenden Perioden durch, und ſtellte im erſten Fall einen ſchwachen Wein, im zweiten einen ſchwachen aber angenehmen Eſſig dar.

Die Zeitperiode, während welcher ein Ahornbaum Saft austropft, dauert vom Anfang des Anbohrens an gerechnet bis zum Ende gegen 5 Tage: im Anfange aber war die Ausbeute größer als gegen das Ende.

Die Quantität des zu erzielenden Saftes richtet ſich nicht nach dem Alter auch nicht nach der Natur des Bodens, ſondern allein nach der Höhe und dem Durchmeſſer des Baums. Ein dreißigjähriger Stamm von A. dasycarpum (in feuchtem Thonboden, ungefähr 30 Fuß hoch, 18 bis 20 Zoll dick) lieferte binnen 5 Tagen zuſammen 40 Berliner Quart Saft; ein dreißigjähriger Stamm von A. sacch. lieferte nur 26 Quart. Ein Stamm von A. negundo, 13 Zoll dick, lieferte 26 Quart. Ein Stamm von A. platanoides, 14 Zoll dick, lieferte 30 Quart und ein Stamm von A. pseudoplatanus, 18 Zoll dick, 36 Quart Saft, alles im Durchſchnitt berechnet. Dieſe Säfte unterſcheiden ſich jedoch ſehr in Hinſicht ihres Zuckergehalts. Denn 1 Quart Saft von A. dasyc. lieferte 3 Loth, von A. sacch. $2\frac{1}{2}$ Loth; von A. negundo 2 Loth, von A. tart. $2\frac{1}{4}$ Loth, von A. platanoides 2 Loth und von A. pseudoplatanus im Durchſchnitt nur $1\frac{3}{4}$ Loth, womit ſich auch der Saft von A. camp. und A. rubrum gleich verhielt.

Wurden dieſe Säfte zu Syrup eingedickt, ohne weitere Klärung oder Beimengung eines andern Mittels, deſſen ſie auch um ſo weniger bedurften, da ſie weder freie S., noch merklichen Schleim, noch Eiweisſtoff enthielten, ſondern bis auf den letzten Tropfen kryſtalliſirbar waren, ohne eine merkliche Spur von Melaſſe übrig zu laſſen: ſo zeigten die daraus gewonnenen Syrupe ſich ſowohl in der Farbe, als im Geſchmack etwas verſchieden. Die Syrupe von A. dasycarpum, platanoid., sacch., tart., monspess., neg., camp. waren weingelb: die von A. rubr. und pseudoplat. hingegen waren braungelb und zeigten neben der Süßigkeit einen etwas herben Beigeſchmack.

2787. Um zu erforſchen, wie weit das Anbohren getrieben werden könne, ohne dem Leben der Bäume zu ſchaden, wurden zwei ziemlich alte Stämme von A. pseudoplat. zum Verſuch beſtimmt. Den einen ließ H. mit 22 Löchern anbohren und ſo lange fließen, als er

wollte, ohne nachher die Wunden zu verſtreichen; dem zweiten ließ er mit einer Holzaxt 50 Löcher gegen 2 Zoll tief einhauen, ohne die Wunden nach vollendetem Ausfließen zu verbinden. Als H. die Bäume erſt nach mehrern Jahren wieder erblickte, fand er die Wunden verharrſcht und die Bäume ſo geſund als die nicht abgezapften. Auch D. Ruſh bemerkt, daß man die Ahornbäume in Nordamerika ſechs Jahr hinter einander abzapfen könne, ohne daß ſie merklich weniger Saft geben oder abſterben; vielmehr werde der Saft mit der Zeit conſiſtenter und zuckerreicher.

2788. — Darſtellung des Zuckers aus dem Toddy. — Der ſogenannte Toddy-Abzapfer ſchneidet die Spitze des spadix oder Blüthenkolbens der Kokospalme (cocos nucifera) ab und legt um den Stumpf eine feſte Ligatur. Dann klopft er ihn mit einem Stocke, um den Saft, der nach dem Auslaufen den Namen Toddy erhält, nach dem verwundeten Theile hinzuziehen. Dieſes Verfahren wird einige Tage lang fortgeſetzt und dabei täglich ein kleines Ende von dem spadix abgenommen. Bei dieſer Behandlung fließt der Saft bald aus der wunden Fläche aus und wird in einem, von der Blumenſcheide herabhängenden, irdenen Gefäße ohne allen Verluſt aufgefangen; zuletzt wird das Ende des Stumpfes mit einer Ligatur verbunden. Eine gute geſunde Blume liefert täglich 2 bis 4 engl. Pinten Safts und manche ſind 4 bis 5 Wochen zu benutzen. Zuweilen hat man an ein und derſelben Palme 2 Kolben zugleich angezapft *).

2789. Der friſch abgezapfte Toddy iſt ſüß und von eigenthümlichem Geſchmack. Er läßt ſich zur Bereitung von Arak benutzen; will man aber Palmzucker (Malay, Jagery) daraus bereiten, ſo hindert man ſorgfältig ſeine Gährung. Die irdenen Töpfe, in die er abfließt, werden binnen 24 Stunden 2- bis 3 mal ausgeſchüttet, jederzeit gereinigt, getrocknet und wenn ſie wieder untergehängt werden, wird ein wenig Kalk hineingeworfen, welcher wahrſcheinlich den Gährungsproceß verzögert. So wie der Saft vom Baume kommt, wird er durch ein Stück der netzartigen Subſtanz geſeihet, die man an der Baſis der Blätter findet. Dann kocht man ihn gelinde in einem irdenen Gefäße, bis er ſich ſchwach färbt und einen beträchtlichen Grad von Zähigkeit erlangt. Während er noch warm und halb flüſſig iſt, ſchüttet man ihn in halbe Kokosnußſchalen, wo er bald erhärtet. Nach Bartolacci erhält man aus 1 Gallone Saft 24 Unzen Zucker, wonach der Palmenſaft mehr Zuckerſtoff enthalten würde, als der Saft

---

*) Die Gomutipalme giebt 2 Jahr lang täglich etwa 3 Quart Toddy (Crawford ind. Archiv); nach Labillardiere liefert eine Dattelpalme über 2 Monate im Jahr täglich 6 bis 8 Litres.

des Weſtindiſchen Zuckerrohrs. Der Jagery enthält ſowohl den kryſtalliſirbaren Theil des Safts, als eine Quantität Syrup, welcher durch eine nachfolgende Behandlung größtentheils getrennt wird. Jener grobe Zucker, welcher noch die Geſtalt des halbkugelförmigen Gefäßes hat, in welchem er verkühlt iſt, ſieht tief chokolatefarbig aus, und zeigt auf dem Bruch eine Menge glänzender Zuckertheile. Die Malayen nennen ihn Geora itam (ſchwarzer Zucker). — Ein Kokoshain wird ſelten 7 Monat hinter einander auf die erwähnte Art benutzt, da das Verf. die Bäume erſchöpft; alsdann läßt man die Palmen Nüſſe tragen (Marſchall in Geiger Magazin VIII. 14).

2790. — Raffinirung des Rohzuckers oder der Caſſonnade *). — Der kryſtalliſirbare Zucker, wie er durch die bisher beſchriebenen Verfahrungsarten im Großen dargeſtellt wird, enthält immer noch fremdartige Subſtanzen, namentlich Schleimzucker, der entweder ſchon in dem zuckerhaltigen Stoffe enthalten war, oder ſich während des Abdampfens gebildet hat. Derſelbe bleibt zwiſchen ſeinen Theilchen interponirt, vermindert ſeine Härte, ertheilt ihm die Eigenſchaft, Feuchtigkeit aus der Luft zu ziehen, ſo wie einen, ſeinen Urſprung verrathenden, Beigeſchmack und eine gelbe oder braune Färbung. Das Raffiniren hat nun zur Abſicht, ihn von dieſem Schleimzucker und den übrigen noch beigemengten Stoffen zu befreien **).

2791. — Zu dieſem Zweck wird der Rohzucker in einer ſolchen Quantität Kalkwaſſer aufgelöſt, daß die Aufl. 32° an der Spindel (pèse-liqueur) zeigt. Man erhitzt dieſe Aufl. in einem Keſſel und wenn ſie die T. 65° C. erreicht hat, ſetzt man nahe 4 p. C. thieriſcher Kohle ***) hinzu, läßt dann eine Stunde lang kochen und filtrirt

---

*) Nicht jeder Rohzucker läßt ſich gleich leicht und bis zu dem nämlichen Grade der Schönheit raffiniren. Der oſtindiſche Zucker, wie der von der Inſel Barbados ſollen ſich nie vollſtändig raffiniren laſſen.

**) Neuerdings iſt hierüber erſchienen: Pontet nouveau manuel du raffineur de sucre. Paris chez Béchet, 1825.

***) Blondeau räth, die Knochenkohle vor der Anwendung mit etwas Salzſ. zu reinigen und dann gut auszuwaſchen. Auf 60 Pfund Zucker werden 60 Unzen thier. Kohle genommen, welche vorher mit $7\frac{1}{2}$ Unze Salzſ. (das ſpec. Gew. iſt nicht angegeben) ſo viel W., daß ein dünner Brei entſteht, angerührt, und nach einer Stunde mit kochendem W. hinreichend gewaſchen wird. Man ſetzt 18 Pfund W. und das Weiße von 6 Eiern hinzu, kocht und colirt den Syrup auf die gewöhnliche Weiſe, welcher hiedurch faſt farblos wird (Journ. de chim. med. août 1825. 334).
Da die große Conſumtion der thieriſchen Kohle in den Zuckerraffinerien Mangel an derſelben herbeigeführt hat, ſo hat man zum Erſatz empfohlen, 100 Theile Thonteig mit 50 Theilen feinpulvriger Steinkohle und 20 Theilen Theer gut zuſammen zu kneten, zu trocknen, dann zu verkohlen, und die ſo erhaltene Maſſe ſtatt der Thierkohle anzuwenden. Die ſchon einmal ge-

noch ganz kochend durch ein grobes Tuch, um die Kohle abzuſondern. Iſt darauf die filtrirte Fl. bis 40° C. erkaltet, ſo ſetzt man auf 400 Kilogrammen Zucker 40 Stück Eiweis, welche in einigen Litres Waſſer gerührt und zerſchlagen ſind, oder ein äquivalentes Quantum Blut zu. Man erhitzt darauf bis zum Blaſenwerfen (au bouillon) und löſcht nun das Feuer aus. Der Schaum, der ſich jetzt bildet, wird nach ¾ ſtündiger Ruhe abgenommen; der Syrup durch Wollentücher filtrirt, zur Conſiſtenz eines ſehr dicken Syrups, wie oben (S. 759) abgedampft, und endlich in eine Kühlwanne gegoſſen, worin man ihn einige Zeit umrührt. Wenn er auf die T. von 40° C. herabgekommen iſt, füllt man damit die kegelförmigen, an der Spitze mit dem zu verſtopfenden Loche durchbohrten, Zuckerhutformen an, rührt während des Erkaltens und Kryſtalliſirens ein paar Mal um, um die Bildung großer Kryſtalle zu verhindern und dem Zucker ein feinkörniges, dichtes Gefüge zu geben; und öffnet nach vollſtändigem Erkalten und Kryſtalliſiren die Löcher der Hutformen, um den flüſſig gebliebenen, Schleimzucker haltenden, Syrup in darunter geſetzte Töpfe abfließen zu laſſen.

2792. — Nachdem dieß geſchehen iſt, ſchreitet man zur ſogenannten Operation des Deckens oder Terrirens. Dieſes beſteht darin, die Grundfläche der Zuckerhüte etwa bis 1 Zoll tief abzukratzen, das Weggenommene durch eine eben ſo ſtarke Schicht gepulverten weißen Zuckers zu erſetzen, und mit in W. gerührtem weißen Thon zu bedecken. Das Waſſer ſickert aus dem Thon, der ſein zu ſchnelles Durchfließen verhindert, langſam durch den Zucker hindurch und verdünnt hiebei den ſchleimzuckrigen Syrup, so daß dieſer leichter aus dem untern Loche abfließen kann *) (wobei allerdings auch weißer Zucker mit fortgenommen wird, mit dem ſich das W. gleich anfangs aus der obern Schicht ſättigt, weßhalb auch dieß Verf. in den Engliſchen Colonieen nicht allgemein angenommen iſt). Ein einmaliges Terriren genügt jedoch nicht, vielmehr muß man es bis viermal wiederholen, wozu gewöhnlich ein Zeitraum von 32 Tagen erfodert wird. Man nimmt demnach nach Verlauf von je acht Tagen die Schicht Thon, welche mittlerweile die Conſiſtenz eines feſten Teigs erlangt hat, weg, bedeckt die Grundfläche des Zuckerhuts von Neuem mit ge=

---

brauchten Kohlen kann man mit W. angerührt zur Gährung hinſtellen, darauf mit alkaliſchen Laugen und zuletzt mit W. gut auswaſchen, um ihnen ihre vorige Wirkſamkeit zum Theil wieder zu geben (Scholz).

*) Chaptal räth, ſtatt des Deckens mit Thon auf die Grundfläche des Zuckerhutes eine Tuch= oder Filzſcheibe zu legen, und dieſe mit geſättigter Aufl. von weißem Zucker zu begießen.

pulvertem weißen Zucker und gießt andern eingerührten Thon darüber. Man hat dann blos noch die Zuckerhüte aus ihren Formen zu herauszunehmen, und ein bis zwei Monat in der Trockenſtube zu laſſen, um ſie zu trocknen und zur Feſtigkeit gelangen zu laſſen [1]). Hat der Zucker durch dieſe einmalige Raffination noch nicht die verlangte Weiße und Härte erlangt, ſo wird er noch einmal aufgelöſt, und der ganze Proceß wiederholt.

2793. — Wir wollen jetzt unterſuchen, welche Wirkung der Kalk bei der Raffinirung des Zuckers haben kann. Daniell meint, er mache den Farbſtoff auflöslicher und erleichtre dadurch die Kryſtalliſation und Reinigung des Zuckers während des Terrirens. Thénard's Anſicht dagegen iſt, er habe zum Zweck, den Schaum conſiſtenter zu machen und ſeine Abſcheidung zu befördern; indem er mit dem Eiweisſtoff eine Zuſammenſetzung bildet, welche leichter coagulirt, als das Eiweis für ſich, und daß das Zurückbleiben von Kalk in der Fl. nach der Coagulation des Schaums wahrſcheinlich ſogar nachtheilig ſeyn würde. Bei der Raffination, wo man den Kalk als Kalkwaſſer anwendet, iſt ein ſolches Zurückbleiben nicht zu beſorgen, indem er ſich hier ganz im Schaume wiederfindet; wohl dagegen bei der unmittelbaren Behandlung des Zuckerrohrſafts, wo er in Pulver und gewöhnlich ohne weiter zu wiegen zugeſetzt wird. Der Rohzucker enthält daher auch immer Kalk, und darauf beruht es nach Daniell's Bemerkung, daß dieſer Zucker mit der Zeit verdirbt, indem er ſich wahrſcheinlich zum Theil in ſchleimigen Stoff verwandelt.

2794. — In neuern Zeiten hat man mehrere Veränderungen und Verbeſſerungen in der Methode des Raffinirens vorgeſchlagen und angewandt. Namentlich iſt hier die Methode Howard's zu erwähnen, welche beſonders zum Zweck hat, die reichliche Erzeugung von Syrup zu verhindern, wovon bei dem gewöhnlichen Raffiniren des Rohrzuckers 20 bis 25 Procent abgeſchieden werden. Da die Erfahrung gelehrt hat, daß ein beträchtlicher Theil hievon erſt durch die Hitze beim Eindicken gebildet wird, ſo nimmt Howard das Abdampfen der geklärten *) und filtrirten Zuckerauflöſung nicht in offenen, ſondern in eiförmigen, geſchloſſenen Keſſeln vor, worin durch fort-

---

1) Das Feſtwerden des Zuckers beruht nicht allein auf der Verflüchtigung einer gewiſſen Quantität W., ſondern auch auf der Kryſtalliſation einiger noch flüſſig gebliebener Theile.

*) Howard bedient ſich zur Klärung nicht des Ochſenbluts, ſondern einer Reihe ſehr ſinnreich eingerichteter Filtrirtrichter, unterſtützt durch Beimiſchung einer kleinen Quantität Alaunaufl., deren Säure durch Kalk geſättigt iſt, zum Syrup. Bei der endlichen Reinigung wendet er ſtatt des naſſen Thons blos eine Schicht ſehr reinen geſättigten Syrups an.

dauernde Thätigkeit einer Luftpumpe die Luft ſo weit verdünnt erhalten wird, daß ihr Druck nur 1 bis 4 Zoll Queckſilberhöhe beträgt. Unter dieſem geringen Druck kocht die Fl. bei ſo niedriger T., daß der Zucker nicht durch die Hitze verändert zu werden vermag. Dieß Verfahren wird jetzt von mehrern engliſchen Fabrikanten befolgt (Ann. de Chim. et de Phys. II. 373).

2795. Auf folgende neue Methode, den Zucker zu raffiniren, hat nach dem Repository of arts etc. XXXV. 134 (Schweigg. J. N. R. V. 357) Daniel Wilſon ein Patent genommen:

Man füllt den Keſſel mit ſtarkem Kalkwaſſer, ſchüttet den Rohzucker hinein, und fängt an zu heizen, wie gewöhnlich. Für jede hundert Pf. Zucker bereitet man nun eine Aufl. von 4 Unz. ſchwefelſ. Zink in ſo wenig W. als möglich, und ſobald der Rohrzucker zergangen, ſetzt man die Aufl. unter Umrühren hinzu. Das Zinkoxyd verbindet ſich mit dem Extractivſtoff, Gerbſtoff und der Gallusſ.*) des Rohzuckers und macht dieſe Subſtanzen unauflöslich, während zugleich der Kalk mit der Schwefelſ. ſich als Gyps ausſcheidet. Wenn der Rohzucker ſehr viel ſaure Stoffe enthält, und man einen ſehr feſtkörnigen Zucker verlangt, ſo nimmt man noch auf jede 4 Unzen Zinkvitriol 1 Unze Kalk, welchen man mit W. zu einer Milch einrührt und etwa 5 Minuten nach dem Zuſatz der Vitriolauflöſung nachſchüttet. Nachdem der Zucker damit aufgekocht, wird er filtrirt und weiter im Siedekeſſel eingekocht.

2796. — Eine eigenthümliche Methode, den Zucker zu raffiniren, haben auch neuerdings die Gebrüder Derosne angegeben, welche ſich auf das Vermögen des Alkohols gründet, in der Kälte zwar die Melaſſe aufzulöſen, den kryſtalliſirbaren Zucker aber nur wenig anzugreifen. Der Alkohol nimmt bei dieſer Behandlung noch eine ſatzmehlartige, in W. auflösliche Subſtanz mit fort, die wegen ihrer großen Leichtigkeit im Alkohol ſuspendirt bleibt, und durch Decantiren deſſelben von dem ſich ſchnell niederſchlagenden kryſt. Zucker zugleich mit der Melaſſe abgetrennt wird. Die Gebr. Derosne wenden im Mittel eine der des zu reinigenden Zuckers gleiche Quantität Alkohol (von welcher Stärke?) an; und nachdem er ſeine Wirkung in der Kälte geäußert hat, deſtilliren ſie ihn, um einerſeits die Melaſſe, andrerſeits den größern Theil des Alkohols daraus wieder zu gewinnen. Der kryſtalliſirte Zucker aber wird, nachdem man ihn ablaufen laſſen, in gelinder Wärme oder blos an freier L. getrocknet, wo er dann das Anſehn ſchöner Caſſonnade von Havanna oder Martinique hat. —

*) Dieſe Subſtanzen werden gewöhnlich nicht als Beſtandtheile deſſelben angegeben.

Auch ſtatt des Deckens (terrague) bei der weitern Raffinirung dieſes Zuckers bedienen ſie ſich des Alkohols. Nachdem ſie nämlich den Syrup ablaufen laſſen, benetzen ſie die Zuckerhüte mit Alkohol, den ſie einige Zeit über dem Zucker digeriren laſſen, verſtopfen dann das kleine Loch des Kegels und öffnen es nach einiger Zeit, um die Fl., welche mit den kryſtalliſirbaren Theilen geſchwängert iſt, herauslaufen zu laſſen (Journ. de pharm. Juin. 1826. 311).

2797. — **Eigenſchaften des gemeinen kryſtalliſirbaren Zuckers.***) — Der Zucker erhält bei regelmäßiger Kryſtalliſation den Namen **Kandiszucker**,**) bei verworrener, wegen der Form, in der man ihn hiebei darſtellt (S. 769) **Hutzucker.** Er ſchießt aus der hinlänglich concentrirten wäßrigen oder alkoholiſchen Löſung in waſſerhellen, geſchoben 4ſeitigen oder unregelmäßig ſechsſeitigen, mit zwei Flächen zugeſchärften, und an der Zuſchärfungskante oft wieder abgeſtumpften, Prismen an, die nach **Fahrenheit** das ſp. G. 1,6065 beſitzen; weiß, feſt, von ſüßem Geſchmack ſind, nach **Brewſter** ſich thermoelektriſch verhalten.

2798. — Beſonders deutlich läßt ſich am Zucker die Phosphorenz zeigen, welche ein ſo allgemeines Phänomen beim Zerbrechen von Kryſtallen iſt. Hier mögen die Reſultate von **Placidus Heinrich** (Phosphorescenz der Körper. IV. Abh. 480) darüber Platz finden.

Das Leuchten des Hutzuckers durch Friction oder Bruch (auch durch el. Entladungsſchläge oder Inſolation) im Dunkeln iſt ein ſehr bekanntes Phänomen. Es verdient indeß der Umſtand dabei bemerkt zu werden, daß beim Zerſtückeln deſſelben ein deſto reichlicheres Licht ausbricht, je reiner und conſiſtenter derſelbe iſt; daher giebt der St. Thomaszucker kaum einige Funken, mehr der Melis-, noch mehr der Maderazucker: aus dem Canarien- und St. Domingozucker endlich brechen ganze Lichtmaſſen hervor, wenn der Verſuch etwas im Großen gemacht wird. Um einen reinen Bruch zu erhalten und Hammer und

---

*) Man unterſcheidet von dem im Handel vorkommenden Zucker nach dem verſchiednen Grade ſeiner Feinheit und Güte mehrere Sorten. Der **Canarienzucker** (Sacch. canariense) iſt der beßte. Nach ihm kommt der **Raffinadezucker** (Sacch. raffinatum) dann der **Meliszucker** (Sacch. melitense) und endlich die (noch nicht raffinirte) **Caſſonade** und **Lumpenzucker.** Der reine Zucker muß ſich vollkommen klar in W. auflöſen und die Aufl. darf weder durch Kaliaufl. getrübt werden, oder mit Salmiak gerieben einen amoniakaliſchen Geruch entwickeln (was auf Kalkgehalt deutet), noch durch Ammoniakfl. blau werden (bei Kupfergehalt), noch auch durch Hahnemanns Probeflüſſigkeit einen ſchwärzlichen Niederſchlag erleiden (**Bleyhaltig**).

) Den verkäuflichen **Kandiszucker erhält man durch Eintauchen von Fäden in eine Zuckerauflöſung, die man dann 10 bis 14 Tage ſich ſelbſt überläßt.

Meſſer entbehrlich zu machen, bildete H. aus einem Zuckerhut lange Prismen, die er mit den Händen entzweibrach. Je härter und edler der Zucker, je dicker die Prismen, je raſcher der Bruch war, deſto ergiebiger und auffallender war auch das Licht.

Noch viel ſchöner jedoch, als mit dem Hutzucker, zeigt ſich die Phosphorescenz mit dem Kandiszucker. H. wählte zu den Verſuchen hierüber 8 Zoll lange und 1½ Zoll dicke Stangen des reinſten weißen Kandis, welche mit den ausgezeichnetſten Kryſtallen begränzt waren, und prüfte ſie bei einer T. von 15° R. So oft er eine ſolche Stange entzweibrach, erhielt er ein ergiebiges augenblickliches Licht. Als er hierauf einzelne Kryſtalle davon losmachte, zeigte ſich bei jedem Bruch gleichfalls ein Schimmer. Das Sonderbare hiebei war, daß dieſes Licht mehr einem leuchtenden Dampf, als einem Blitz ähnlich war, gerade, als wenn eine, nur dem Auge bemerkbare, ſchwache Exploſion entſtände, oder durch den Bruch ein verbrennliches Gas ſchnell auflo-derte.

Auch im (bis 6 Linien Queckſilberhöhe) luftverdünnten Raume zeigte ſich das Licht beim Bruch des Kandiszuckers, ja noch ſchöner als in freier Luft. Bei jedem Bruch der Kryſtalle ergab ſich ein kegelförmiger ausgebreiteter Lichtbüſchel, größer und heller als im Freien.

2799. — Der kryſt. Zucker verliert bei gelinder Erhitzung auch im luftleeren Raume höchſtens 0,001 W. Er ſchmilzt beim Erhitzen, aber ſelbſt wenn dieß gelinde geſchieht, bräunt er ſich nach einiger Zeit, und liefert nach dem Erkalten eine durchſichtige braune ſpröde unkryſtalliſirbare, an der L. feucht und zähe, dem Schleimzucker ähnlich werdende, Materie, und führt dann den Namen Caramel. Bei ſtärkerm Erhitzen bläht er ſich mit einem gewürzhaft ſtechenden Geruch auf, ſchwärzt ſich und entwickelt ein ſehr entzündliches Gasgemeng, fängt deshalb auch viel eher (bei 142° R.) als die fetten Oele, Feuer, und verbrennt mit weißer Flamme unter Rücklaſſung einer voluminöſen Kohle. Hat dieſe Verkohlung an einem Theil einer größern Zuckermaſſe einmal angefangen, ſo verbreitet ſie ſich, ſelbſt wenn man die Pfanne gleich vom Feuer nimmt, unaufhaltſam durch die ganze Maſſe. Bei trockner Deſt. erhält man nach Cruikſhank aus 1 Unze raffinirtem Zucker 41 Unzenmaaß Kohlenſ. und 119 Kohlwſſtſgas, $\frac{7}{12}$ Unzen wäßrige, mit brenzl. Oel gemiſchte, kein Ammoniak haltende, Eſſigſäure, nebſt einigen Tropfen ungelöſten angenehm riechenden brenzl. Oels und ¼ Unze ohne Rückſtand verbrennende Kohle.

2800. — Der kryſtalliſirte Zucker löſt ſich in ⅓ kalten, in jedem Verhältniß heißen Waſſers auf. Aus der heißen Aufl. ſchießt beim Erkalten ein Theil des Zuckers allmälig an.

Man nennt die wäßrige Auflſ. des Zuckers **weißen** oder **reinen Zuckerſyrup** (Syrupus simplex). Sie iſt klebrig, fadenziehend, von der Conſiſtenz des Jungfernhonigs. Nach **Robinet** kocht ein Zuckerſyrup von 35° Ar. B. erſt bei 84° R. Der geſättigte Syrup hält ſich bei gewöhnlicher T. ſehr gut in verſchloſſenen Gefäßen; verdünnt dagegen verdirbt er ſchnell, namentlich bei Luftzutritt, wird ſauer und ſchimmelt. Lange Zeit einer T. von 60° bis 80° C. ausgeſetzt wird er braun, und der größte Theil des in ihm enthaltenen Zuckers verliert ſeine Kryſtalliſirbarkeit, es iſt nicht ausgemacht, vermöge welcher Art der Veränderung. Mit Ferment geht er in wenige Gährung über. In mit **Kochſalz** geſättigtem W. löſt ſich der Zucker nach **Robinet** eben ſo reichlich auf, als in reinem. Von kochendem abſoluten **Alkohol** erfordert er nach **Pfaff** 80 Theile zur Aufl., woraus er ſich beim Erkalten faſt ganz wieder ausſcheidet; von kochendem Alkohol von 0,830 ſp. G. erfordert er nach **Wenzel** 4 Theile, noch weniger von ſolchem der noch mehr W. enthält, immer aber mehr als von reinem W.

2801. — **Verhalten zu andern Körpern.** — Was das Verhalten des Zuckers zu andern Körpern betrifft, ſo zeigt er in mehrerer Hinſicht ſehr bemerkenswerthe Wirkungen, indem er namentlich die Auflöſung mancher ſchwerlöslichen Alkalien und Erden durch Eingehen leichtlöslicher Verbindungen mit ihnen befördert, überhaupt mit mehrern Metalloxyden Zuſammenſetzungen, die ſich den Salzen nähern, zu bilden vermag; indem er andrerſeits durch ſein Verhalten zu verſchiednen Salzen und Oxyden eine bedeutende desoxydirende Wirkung zu erkennen giebt. Das Nähere hierüber wird bei der jetzt folgenden Betrachtung ſeines Verhaltens zu den einzelnen einfachen und zuſammengeſetzten Körpern, ſo weit es bekannt iſt, vorkommen.

A. Wirkung der einfachen Körper.

2802. — 1) **Zucker mit Phosphor.** — A. **Vogel** rieb Zucker mit Phosphorpulver in einem mit Schnee umgebenen Mörſer zuſammen und ſetzte eine kleine, mit dieſem Gemeng gefüllte und wohl verſchloſſene Flaſche den Sonnenſtralen aus. Das Pulver wurde Anfangs roth; nach einigen Tagen aber war es kohlſchwarz und in eine klebrige, beinahe flüſſige Maſſe verwandelt. — Die ſchwarze Maſſe in W. aufgelöſt und filtrirt ließ eine Menge ſchwarzen Kblſt. auf dem Filtrum zurück. Das braune Filtrat war etwas ſüß und ſehr ſauer. Das Kalkwaſſer brachte darin einen weißen, das ſalpeterſ. Silber einen ſchwarzen Niederſchlag hervor. — Es hatte ſich alſo phosphorige S. auf Koſten des Zuckers gebildet, wobei ein Theil Kohle abgeſchieden war. Das Flüſſigwerden des Pulvers ungeachtet

der Aufbewahrung in verſchloſſenen Gefäßen ſcheint zugleich auf Waſſerbildung zu deuten. (Gilb. Ann. XLVIII. 389).

2) Mit Chlor. — Chlorgas wird langſam von Zuckerſtaub verſchluckt. Derſelbe wird unter Bildung von Khlſ. dadurch in eine braune ſtark riechende, an der L. zu einer, Salzſ. haltenden, Fl. zerfließenden Materie (Prieſtley, Bouillon Lagr. und Vogel). Wäßr. Chlor und Zucker zerſetzen ſich nach Chenevix wechſelſeitig in Aepfelſ. und Salzſ.

3) Mit Kalium und Natronium. — Erhitzt mit dieſen Körpern giebt der Zucker nach Gay-Luſſ. und Thenard zur Entſtehung von Kohle und Alkali unter ſchwacher Lichtentbindung Anlaß.

B. Wirkung der Säuren.

2803. — 1) Zucker mit Salpeterſäure — Von der Wirkung der Salpeterſ. auf den Zucker in der Hitze iſt ſchon Seite 19 die Rede geweſen. Wir fügen hierüber blos noch folgende Bemerkungen hinzu. Döbereiner nach ſeiner Annahme von der Zuſammenſetzung des kryſt. Zuckers aus gleich viel Atomen von jedem ſeiner Beſtandtheile glaubt, daß bei Behandlung des Zuckers mit verſchiednen Mengen von Salpeterſ. durch Einwirkung ihres Srſts auf den Wſſſt. des Zuckers nicht blos Aepfelſäure (Zuckerſäure) und Sauerkleeſ., ſondern noch verſchiedne andre Säuren müßten hervorgebracht werden können; namentlich Citronenſäure, Ameiſenſäure und Kohlenſäure; erſtre z. B. (nach Berzelius aus 4 Atomen Kohlenſtoff, 2 Atomen Waſſerſtoff, 4 Atomen Sauerſtoff beſtehend), indem man 1 Atom Zucker mit 1 Atom Salpeterſäure (1 At. Stickſt. und 5 At. Srſt.) behandelte, und letztre durch die Wärme beſtimmte, 3 Atomen ihres Srſts an 3 Atome Waſſerſtoff des (aus 6 Atomen von jedem Beſtandtheil beſtehenden) Zuckers zu entlaſſen; wodurch in der That 3 Atome Waſſer, 1 Atom Salpetergas und $1\frac{1}{2}$ Atom Zitronenſäure gebildet werden müßten. Döbereiner giebt an, er habe dieſen Verſuch ausgeführt, und dabei eine S. gewonnen, welche zwar beinahe die Sättigungscapacität der Zitronenſ. behauptet, ſich aber von dieſer durch Nichtkryſtalliſirbarkeit und andre Eigenſchaften ſo unterſchieden habe, daß er ſie vielmehr für eine Verbindung zweier Säuren zu halten geneigt ſey. — Auch mag noch die, auch von andern gemachte, Beobachtung Hermbſtädts erwähnt werden, zufolge deren, wenn man Behufs der Verfertigung von Sauerkleeſ. Salpeterſ. aus einer Retorte über Zucker deſtillirt, ſich ſehr häufig eine gelbe ölartige Subſtanz bildet, die in der Kälte zu einer wachsartigen Maſſe gerinnt. (Gehlen J. VI. 415). Doch ſcheint dieß kein Product reinen Zuckers zu ſeyn, wie ſie denn Hausmann von zerſetzter thieriſcher Subſtanz

des zum Klären angewandten Bluts ableitet, da Canarienzucker nach ihm keine ſolche Subſtanz liefert (Ann. de Chim. LVIII. 183).

Ueber die Wirkungsart der conc. Salpeterſ. auf den Zucker bei gewöhnlicher Temp. iſt man noch nicht hinlänglich unterrichtet. Stolze machte hierüber folgende Erfahrungen. (Berl. Jahrb. 1819. S. 386). Er tröpfelte ſo viel rauchende Salpeterſ. auf Zucker, als dieſer gerade einzuſaugen vermochte, wobei nicht mehr Salpetergas entwich, als die S. ohnehin an freier L. ausſtieß; auch ſonſt kein Gas. Nach ½ Stunde war der Zucker zu einem farb- und geruchloſen, durchſichtigen, ſehr zähen Schleim zerfloſſen, der wenig ſauer, dagegen entſchieden bitter ſchmeckte, durch Schütteln mit W. klar lösliche, zuvor milchweiß werdende zähe Flocken bildete; mit Kalkwaſſer und eſſigſ. Kalk keine Trübung bewirkte; eben ſo wenig mit ſalpeterſ. Bley, eſſigſ. und ſalzſ. Eiſen, von conc. Schwefelſ. wenig angegriffen ward.

Ein andres in einem zweiten Glaſe liegendes Stückchen wurde mit derſelben S. begoſſen, doch ſo, daß etwas von der S. am Zucker herunterfloß. Hier vergiengen kaum einige Sekunden, als unter heftiger Erhitzung eine große Menge Salpetergas entbunden wurde. Nach 5 bis 6 Minuten hörte die Gasentbindung auf und die Maſſe ſtellte, gleich der erſten, einen durchſichtigen, ſehr zähen Schleim dar, der angenehm ſauer ſchmeckte; gekoſtet aber Uebelbefinden erweckte, ſich gegen Waſſer und die übrigen Reagentien wie der vorige Schleim verhielt, außer gegen Schwefelſ. Wenige conc. Schwefelſ. tropfenweis zugeſetzt, entband daraus Spuren von Salpetergas und ein andres, Flamme erlöſchendes, Roſenpapier ſogleich röthendes, farbloſes Gas, welches, da es Kalkwaſſer trübte, größtentheils Khlſ. zu ſeyn ſchien, und bräunte ſich während der Gasentwicklung bis zur Schwärzung. Viel Schwefelſ. auf einmal zu einer andern Menge deſſelben ſauren Schleims gegoſſen, entwickelte unter heftiger Erhitzung viel Salpetergas und löſte das Ganze zur klaren bräunlichen Fl. auf.

2) Mit Schwefelſäure. — Der Zucker wird durch (kalte) conc. Schwefelſ. faſt augenblicklich gefärbt; nach einiger Zeit kaſtanienbraun und immer dunkler, aber ohne Entwicklung von ſchwefliger S. (welche ſich jedoch nach Kirchhoff beim Erhitzen des Zuckers mit Schwefelſ. entbindet) und ohne Bildung von Kohle. Die Maſſe bleibt ganz aufl. in W. — Wird die Aufl. mit Kreide geſättigt, ſo erhält man nach dem Abdampfen einen dunkelbraunen Rückſtand von bitterlich ſüßem Geſchmack, bei deſſen Verbrennen ſich ſchwefligſ. Dämpfe entwickeln (Braconnot in Schweigg. J. XXVIII. 344). Behandelt man den gemeinen Zucker mit verd. Schwefelſ. eben ſo wie das Stärkmehl bei der Stärkezuckerbereitung, ſo liefert er einen

dem Stärkezucker ähnlichen Zucker (Kirchhoff in d. Nord. Blätt. I. 142).

3) Mit Salzſäure. — Sobald Zuckerſtaub mit ſalzſ. Gas in Berührung gebracht wurde, wurde er ſchwarz und verwandelte ſich in ein kohlenartiges, in W. ganz auflösliches, Pulver. Dieſe Aufl. hatte keinen merklich ſauren noch zuckrigen Geſchmack, und wurde durch Chlor zuerſt grün, dann weiß. Bis zur Trockniß verdampft ließ ſie eine ſchwarze zugleich ſehr herbe und ſaure Maſſe zurück, aus welcher Schwefelſ. viel ſalzſ. Gas entband (Bouill. Lagr. und Vogel in Schweigg. J. II. 348). Mit $\frac{1}{2}$ W. und $\frac{1}{8}$ liquider Salzſ. erhitzt, bräunt ſich der Zucker, brauſt lebhaft auf und ſetzt beim Erkalten etwas kohlige Mat. ab. Bei $\frac{1}{24}$ Salzſ. nebſt $\frac{1}{2}$ W. färbt er ſich wenig, wird aber unkryſtalliſirbar, auch wenn die S. durch Amm. geſättigt wird. (Bouill. Lagr.).

4) Mit Pflanzenſäuren. — Durch die Einwirkung der Pflanzenſäuren verändert der Zucker allmälig ſeine Natur und wird namentlich viel auflöslicher in Weingeiſt. Auch wenn man aus den verdünnten Löſungen in Pflanzenſäuren durch kohlſ. Kalk die Säure entfernt, bleibt in der Aufl. ein nicht kryſtalliſirbarer, dem Schleimzucker ähnlicher, Zucker.

C. Wirkung der Baſen.

2804. — 1) Mit Kieſelerde. — Oerſtedt fand, daß Zucker auf Kieſelgallert geſtreut, ſchnell zerfließt und eine ganz durchſichtige farbloſe Verb. von Honigconſiſtenz damit giebt. Als Döbereiner dieſelbe Verb. bereitete, und bei Seite in einem offnen Schälchen ſtellte, fand er ſie nach einiger Zeit gänzlich in lauter 3 bis 4 Linien lange und 2 bis 3 Linien breite milchweiße und überaus harte Tafeln angeſchoſſen (Schweigg. J. V. 287). — Neuerlich beobachtete er, daß der Kieſelſyrup das Lackmus röthet, zwar nicht augenblicklich, aber doch nach einiger Zeit; wiewohl das dazu angewandte Kieſelhydrat vor dem Auspreſſen mit Ammoniak behandelt und nachher mehrere Male mit W. ausgewaſchen worden war (Buchner Repert. XV. 430).

2) Zucker mit Magneſia. — Die Magneſia löſt ſich in Zuckerwaſſer auf. Die Aufl. iſt waſſerhell und ſchmeckt noch milder und angenehmer, als bloße Zuckeraufl. Läßt man die Aufl. einige Monat lang in einer gut verkorkten Flaſche ruhig ſtehen, ſo ſcheint ſich die Magneſia wiederum gänzlich auszuſcheiden (ob als kohlenſaure M. durch Zerſ. des Zuckers, wie der Kalk?).

3) Mit Thonerde. — Friſch gefällte Thonerde wird nur in ſehr geriner Menge von warmer oder kalter Zuckerlöſung aufgenommen.

4) Mit Kali. — Zucker löſt ſich in Kalilauge zu einer nicht

ſüßen alkaliſchen Fl. auf, die zur Syrupsdicke eingekocht, nicht mit Alkohol miſchbar iſt, und aus der man durch Neutraliſiren mit Schwefelſ. und Ausziehen mit Alkohol wieder ſüßen Zucker erhält (Scheele, Cruikſhank).

5) Mit Ammoniak. — 20 Zuckerſtaub abſorbiren über Queckſilber allmälig 1 Ammoniakgas, wobei ſich der Staub, an Umfang abnehmend, in eine dichte, biegſame, mit dem Meſſer zu ſchneidende, oberflächlich kryſtalliniſch glänzende, nach Ammoniak riechende, Maſſe verwandelt, welche 4,93 Ammoniak, 90 waſſerfreien Zucker, 5,07 Waſſer, oder 1 At. Amm., 2 At. Z. und 2 At. Waſſer enthält (Berzelius).

6) Mit Kalk. — Schon Lowitz machte die ſpäter beſtätigte Beobachtung, daß der Kalk ſich in Zuckerwaſſer in weit größerer Menge als in reinem W. auflöſt. Daniell fand durch Verſuche über den nämlichen Gegenſtand Folgendes; Als 1000 Theile Zucker mit 600 Th. lebendigem Kalk und 1500 W. eine halbe Stunde lang gekocht worden waren, enthielt die Fl. nach dem Erkalten 16,5 p. C. Kalk und 33,2 p. C. kryſt. Zucker (3 At. Kalk gegen 1 At. Zucker) und geſtand bei langſamen Abdampfen zu einer feſten, halbdurchſichtigen, farbloſen oder gelblichen, Gummi ſehr ähnlich ſehenden, Maſſe von muſchligem Bruch.*) Der Zucker war in dieſer Maſſe ſeiner Beſchaffenheit nach nicht verändert; ſetzte man dagegen die Auflöſung einige Monate bis ein Jahr an die Luft, ſo ſchied ſich kohlenſaurer Kalk in ſpitzen Rhomboedern ab und die Fl. verwandelte ſich in einen weißen geſchmackloſen Kleiſter oder Teig. Derſelbe löſte ſich in kochendem W. auf. Die Aufl. lieferte beim Erkalten einen Kleiſter; gab mit Jod keine blaue Färbung, ward durch Sauerkleeſ. nur ſchwach getrübt, durch ſalzſ. Zinndeutoxyd und durch Alkohol gefällt, und lieferte beim Abdampfen eine bräunliche feſte durchſcheinende Maſſe, die ihre Löslichkeit in W. behalten hatte.

Die Erfahrungen andrer über dieſen Gegenſtand laſſen noch Folgendes hinzufügen. Die Aufl. des Kalks in Zuckerwaſſer ſchmeckt bitterlich alkaliſch, kaum ſüß, und hat nach Ramſay eine ſchöne hell weingelbe Farbe, und einen Geruch von friſch gelöſchtem Kalk. Nach Oſann, wie ſchon früher Lowitz beobachtete, entſteht in der bei gewöhnlicher T. flüſſigen Aufl. bei Erhitzung eine Gerinnung, die ſich beim Erkalten bis zu gewöhnlicher T. wieder auflöſt. Der Kalkzucker theilt ſich bei der Gerinnung in zwei Theile; die eine Verb., welche

*) Franz Meier erhielt durch langſameres Verdunſten der Löſung kleine 4ſeitige Säulen kryſtalliſirt (Buchners Repert. VII. 256).

viel Kalk und wenig Zucker enthält, bleibt auf dem Filtrum; die andre, welche aus viel Zucker und wenig Kalk beſteht, geht durch das Filtrum (Kaſtn. Arch. III. H. 2. S. 212). Auch ohne Zutritt der Luft ſchlägt ſich der Kalk in kohlſ. Zuſtande aus der Kalkzuckerauſl. allmälig nieder, indem ſich Kohlſ. durch Zerſetzung des Zuckers bildet; ſonſt wird der Kalk aus der Auſl. nicht nur durch ſtärkere Säuren, wie Schwefelſ., ſondern auch durch Kohlſ., Citronenſ., Weinſteinſ., Sauerkleeſ. gefällt, und vermöge doppelter Zerſetzung durch kohlſ. Kali oder Natron, durch citronenſ., weinſteinſ. und ſauerkleeſ. Kali u. ſ. w. zerſetzt.

7) Mit Strontian. — Siedendes Waſſer nimmt gleiche Gewichtstheile von Zucker und Strontian auf; und behält ſie noch bei 50° F. (10° C.) aufgelöſt. Die Auſl. hat eine ſchöne hell weingelbe Farbe und gleich der Kalkauſl. einen eigenthümlichen ätzenden Geruch. Wenn man die, während des Erkaltens der Fl. angeſchoſſenen Kryſtalle der atm. L. ausſetzt, ſo ziehen ſie Kohlſ. an und verwittern (Ramſay).

8) Mit Bleyprotoxyd. — Man erhält dieſe Verbindung nach A. Vogel, indem man Zuckerwaſſer mit Bleyglätte kocht, die kochende Fl. in eine Flaſche filtrirt und dieſe verſtopft 24 Stunden ſich ſelbſt überläßt, wo ſich dann die Verb. als eine Menge ſchneeweißer geſchmackloſer Krümel von der Geſtalt des Blumenkohls abſcheidet. Berzelius kocht ſo lange, bis das anfangs im Zuckerwaſſer aufgelöſte Bleyoxyd ſich in Verb. mit Zucker als weißer leichter Staub abzuſcheiden beginnt, welcher die ganze Fl. trübe macht. Dieſer, auf dem Filtrum mit kochendem Waſſer ausgewaſchen, dann im luftleeren Raum getrocknet, zeigte ſich aus 85,26 Oxyd, 41,74 waſſerfreiem Zucker, oder 1 At. Oxyd, 2 At. Zucker beſtehend; und wäre mithin, wenn man den Zucker als die Stelle einer S. vertretend anſehen wollte, für eine Verb. mit Ueberſchuß von Baſis zu betrachten. Gleich den Verbindungen des Zuckers mit den Alkalien iſt auch dieſe durch alle Säuren, ſelbſt die Kohlſ. der L. zerſetzbar, verkohlt ſich beim Erhitzen und glimmt dann von ſelbſt fort unter Rücklaſſung von met. Bley und Bleyprotoxyd. Sie iſt in Bleyzuckerauſl., nicht in W. oder Alkohol auſl.

Als eine Verb. des Bleyprotoxyds mit Ueberſchuß von Zucker läßt ſich der nach dem Niederfallen der vorigen Verb. bleibende, gelbliche, alkaliſch reagirende Syrup anſehen, welcher durch Abdampfen eine nicht kryſtalliniſche klebrige, an der L. feucht werdende, Maſſe liefert. (Gay-Luſſac in Schweigg. J. II. 203. — A. Vogel, Berzelius.).

Nach Peſchier wird von Mennig und braunem Bley-

oxyd noch mehr in Zuckerauſl. gelöſt, als von Bleyglättte. Nach A. Vogel löſt ſich Mennig, mit Zuckerauſl. gekocht, zum Theil in der Fl. auf, und das rückſtändige Oxyd wird zum Theil auf eine tiefere Oxydationsſtufe herabgebracht. Nach demſelben, wenn man braunes Bleyoxyd mit Zuckerauſl. kocht, verwandelt ſich die braune Farbe des Oxyds in Weißlichblaßroth mit einem 0,6 betragenden Gewichtsverluſt; und dieſes blaßrothe Pulver verhält ſich ebenfalls als Verb. von Zucker mit Bleyoxyd.

9) Zucker mit andern Oxyden. — Zuckerauſl. iſt ohne Wirkung auf Braunſtein, Eiſenprotoxyd, Antimonprotoxyd, Zinkoxyd; löſt von Antimonperoxyd (Antimonſäure) und Eiſenperoxyd eine Spur auf, verwandelt beim Kochen mit Queckſilberdeutoxyd daſſelbe in ein ſchwärzliches, Protoxyd haltendes, Pulver (Peſchier).

D. Wirkung der Salze auf den Zucker.

2805. — Die Verſuche über die Einwirkung des Zuckers auf die Salze ſind namentlich von A. Vogel, von Peſchier und von Bucholz angeſtellt worden. Die Reſultate derſelben, welche im Allg. eine desoxydirende Wirkung deſſelben erkennen laſſen, ſind nach Vogel folgende:

Die Auflöſungen derjenigen leicht oxydirbaren Metalle, welche das W. zerſetzen, ſcheinen durch Zucker nicht zerſetzt zu werden, wenigſtens bilden ſich weder Niederſchläge, noch werden Säuren frei, wenn man eſſigſ. Zink, ſchwefelſ. Zink, (ſchwefelſ. oder ſalpeterſ. Mangan, nach Peſchier) auch nicht wenn man eſſigſ. Bley (oder Brechweinſtein nach Peſchier) mit Zucker kocht.

Kohlenſaures Kupfer wird nach Peſchier vom Zucker in beträchtlicher Menge mit grüner Farbe aufgelöſt. Kohlenſ. Alkalien zeigen auf dieſe Auſl. keine Wirkung; allein ſchwefelwſſtſ. Ammoniak, ſo wie blauſ. Kali geben die Gegenwart des Kupfers darin zu erkennen.

Beim Kochen von Zucker mit einer Auſl. von ſchwefelſ. Kupferdeutoxyd fällt metalliſches Kupfer nieder und in der Auſl. bleibt Kupferprotoxyd, welches durch Kali mit gelber Farbe gefällt wird. — Salpeterſ. Kupferdeutoxyd mit Kupfer gekocht bildet keinen Niederſchlag, doch fällt nachher Kali eine gelbe Materie (Protoxyd) daraus. — Durch Kochen mit eſſigſ. Kupferdeutoxyd wird Protoxyd niedergeſchlagen, dabei entwickelt ſich (auch nach Peſchier) etwas kblſ. Gas, das jedoch Vogel auf Rechnung einer durch zu ſtarkes Erhitzen herbeigeführten Zerſ. des Zuckers ſchreibt. (Nach Buchner ſind dieſe Niederſchläge von Kupferprotoxyd nicht reines Protoxyd ſondern immer mit einer durch Veränderung von Zucker gebildeten Subſtanz verbunden,

ſo wie bei den durch Honig bewirkten Zerſetzungen, und die mit dem Kupferſalz gekochte Zuckerauſl. hat ihre Kryſtalliſirbarkeit verloren).

Miſcht man Zucker mit einer Auſl. von ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd, ſo bleibt die Fl. bei mittler T. vollkommen klar, beim Kochen aber läßt ſie einen ſchwarzen Niederſchlag aus met. Queckſilber und etwas Protoxyd fallen; während die Fl. freie S. und noch aufgelöſtes ſchwarzes Oxyd enthält. — Calomel durch doppelte Zerſ. bereitet, wird nicht verändert, wenn man lange Zeit eine Zuckerauſl. darüber kocht. Durch Sublimation bereitetes hingegen verändert ſeine Farbe während des Kochens ins Schwärzliche, und dieß thut auch das vorige, wenn es vor der Anwendung ſublimirt wurde.*) — Die Miſchung der Zuckerauſl. mit Aetzſublimat bleibt bei gewöhnlicher T. klar, beim Kochen ſchlägt ſich Calomel nieder. — Eine Auſl. des Queckſilberdeutoxyds in Eſſigſ. mit Zucker gekocht verwandelt ſich gänzlich in eſſigſ. Queckſilberprotoxyd, welches während des Kochens in perlmutterfarbigen Schuppen niederfällt.

Salpeterſ. Silber und Zuckerauſl. trüben ſich bei gewöhnlicher T. nicht; beim Sieden ſchlägt ſich aber ein ſchwärzlichbraunes Pulver nieder, welches ein Gemeng von Silberoxyd und met. Silber iſt.

Salzſaures Gold bildet durch Kochen mit Zuckerauflöſung ein dunkelrothes Pulver.

2806. — Zuſammenſetzung. — Ueber die Zuſammenſetzung des gemeinen kryſtalliſirten Zuckers hat man die unten folgenden Angaben, welche ſich ſämmtlich auf getrockneten Kandiszucker beziehen (blos bei der Analyſe a von Berthollet wurde Raffinade angewandt). Nach Berzelius jedoch iſt im kryſtalliſirten Zucker noch 1 Atom Waſſer enthalten, welches vom bloßen Zucker nicht getrennt werden kann, dagegen in die Verbindung des Zuckers mit Bleyoxyd nicht mit eingeht. Dieſes hätte man alſo bei ſämmtlichen Angaben noch abzurechnen, um die Beſtandtheile des waſſerfreien Zuckers zu erhalten; und wenn z. B. nach Berzelius Annahme der kryſt. Zucker aus 12 At. Khlſt., 11½ At. Wſſſt., 11 At. Srſt. beſteht, ſo würde hienach der waſſerfreie aus 12 At. Khlſt., 10½ At. Wſſſt., 10 At. Srſt., zuſammengeſetzt ſeyn, oder das Ergebniß von Berzelius Analyſe des kryſt. Zuckers würde ſich für den waſſerfreien auf 44,115 Khlſt., 6,802 Wſſſt., 49,083 Srſt. reduciren. — Döbereiner (und Gay-Luſſac) betrachten übrigens den kryſtalliſirten Zucker als aus gleich viel Atomen von Wſſſt., Srſt. und Khlſt. zuſammengeſetzt, oder

*) Peſchier fand keinen Unterſchied zwiſchen dem durch Sublimation und dem durch Niederſchlagung bereiteten Calomel.

aus gleich viel Atomen Khlwſſtgas und khlſ. Gas, was ihm eine ſalzartige Verb. ſcheint; Ure endlich als eine Verb. von 5 At. Khlſt., 4 At. Wſſt. und 4 At. Srſt.

	Berzelius	Gay=Luſſ. und Thenard	Döbereiner	Prouſt
Khlſt.	41,48	42,47	40,14	39,99
Wſſt.	7,05	6,90	7,05	6,66
Srſt.	51,47	50,63	52,81	53,33

	Berthollet a	Berthollet b	Ure
Khlſt.	39,58	41,26	43,38
Wſſt.	7,34	6,97	6,29
Srſt.	53,08	51,77	50,33

Das Mittel aus dieſen 7 Analyſen würde für die Zuſammenſetzung des Zuckers geben:

41,186 Khlſt.
6,894 Wſſt.
51,921 Srſt.

Nach Berzelius Annahme der Atomenzuſammenſetzung würde man (immer für den kryſt. Zucker) haben: 41,98 Khlſt., 6,71 Wſſt.; 51,31 Srſt.; nach Döbereiners Annahme: 40,000 Khlſt.; 6,666 Wſſt.; 53,333 Srſt.; nach Ure's Annahme 45,45 Khlſt.; 5,46 Wſſt.; 49,09 Srſt.

2807. — Die Döbereinerſche Annahme über die Atomenzuſammenſetzung des kryſt. Zuckers erhält dadurch einen vorzüglichen Grad von Wahrſcheinlichkeit, daß ihr zufolge ſich der Zucker auch aus gleichviel Atomen Alkohol und Khlſ. beſtehend betrachten läßt, und daß er in der That bei der Gährung ohne Erzeugung anderweiter Producte in ſolche zerfällt. Auf letztern Umſtand hat Döbereiner ein ſehr ſinnreiches Mittel gegründet, den Zuckergehalt mancher Subſtanzen nach der Menge Khlſ., die ſie bei der Gährung entbinden, zu beſtimmen, weil in der That dieſe Menge für die nämliche Quantität Zucker ſich immer gleich bleibt, nämlich 48,8 p. C. Gewichtstheile deſſelben nach Döbereiner beträgt.

2808. Anwendung des gemeinen Zuckers. — Die Benutzung des gemeinen Zuckers zum Verſüßen der Speiſen iſt ſo bekannt, daß hierüber nichts weiter erwähnt zu werden braucht. Neuerdings hat man entdeckt, daß der Zucker ſich als Mittel anwenden läßt,

Fleiſch und Fiſche vor Fäulniß zu bewahren, wenn man ſie damit einreibt, welche Eigenſchaft man ſchon früher am Honig kannte. Ein beſonders wirkſames Gegenmittel iſt er gegen Vergiftungen mit Grünſpan (1508), nach Humboldt auch gegen die am Amazonenfluſſe bekannten Gifte. — Auf zarte feinorganiſirte Hautflächen wirkt der Zucker äußerlich als gelindes Aetzmittel; Fröſchen und Eidechſen iſt er innerlich und äußerlich ein Gift.

---

2) Krümlicher oder grieſiger Zucker.

Literatur. — Ueber Obſt- und Honigzucker. Lowitz in Crell Ann. 1792. I. 218 und 345. — Prouſt im Journ. de Phys. LXIII. 257, auch in Gehlen J. II. 77. — Parmentier über Erſatzmittel des Zuckers, ebend. VIII. 611. — Trommsd. über Wachholderzucker in ſ. Almanach für Scheidekünſtler für 1822.

Ueber Stärkezucker. Gehlen in Schweigg. J. V. 32. — A. Vogel ebend. 80, auch in Gilb. Ann. XLII. 123. — Pfaff in Schweigg. J. V. 94. — Döbereiner ebend. 281. — Kirchhoff in Schweigg. J. XIV. 389. — Sauſſure in Ann. de Ch. et de Ph. XI. 381; auch in Schweigg. J. XXVII. 301, auch in Gilb. Ann. LXIII. 113.

Ueber Zucker aus Inulin. Payen in Schweigg. J. N. R. IX. 343.

Ueber Zucker aus Lumpen. Braconnot, in Ann. de Ch. et de Ph. XII. 181; auch in Schweigg. J. XXVII. 337.

Ueber Harnruhrzucker. John Boſtock in Gehlen J. II. 195. — Thenard und Dupuytren, ibid. 210. — Cruikſhank in Rollo on diabetes mell. Lond. 1797. — John in ſ. chem. Schriften II. 90. — Weisner in Schweigg. J. XXVI. 55. — Vauquelin und Segalas d'Etchepare in Journ. de Ch. med. I. 1. auch in Schweigg. J. N. R. XIII. 257. — Caulloud in Journ. de Pharm. Dec. 1825. p. 562; überſ. in Schweigg. J. N. R. XVI. 337. — Vogel in Geiger Mag. X. 59.

2809. Der krümliche Zucker hat eine ſehr verſchiedene Abkunft. Er findet ſich theils in der Natur in vielen Obſtſorten und dem Harn diabetiſcher Kranken, theils erzeugt er ſich bei längerem Kochen des Milchzuckers, der Stärke, des Inulins oder des aus Lumpen erzeugten Gummi's mit ſehr verdünnter Schwefelſ.; beim Digeriren der Stärke mit durch das Keimen verändertem Kleber und bei der freiwilligen Zerſetzung des Stärkekleiſters.

2810. — Wir werden die Darſtellung dieſer verſchiednen Arten des krümlichen Zuckers nach einander anführen, und da ſie ſich auch einigermaßen in den Eigenſchaften unterſcheiden, wenigſtens ihre völlige Identität noch nicht mit Beſtimmtheit erhellt, zugleich hiemit die beſondre Beſchreibung ihrer Eigenſchaften verbinden. Ob ſie wirklich weſentlich und der Zuſammenſetzung nach verſchieden von einander ſind, iſt bei dem Mangel hinreichender Analyſen noch nicht genugſam dargethan. Doch ſcheint bei Vergleichung von Sauſſure's Analyſe des Traubenzuckers und Stärkezuckers der Unterſchied allerdings ſo unbedeutend, daß er ſich vernachläſſigen läßt. Man vergleiche übrigens, was S. 8 über dieſen Gegenſtand bemerkt worden iſt.

2810 bis. — Als allgemeine Eigenſchaften des krümlichen Zuckers mögen noch vorläufig angeführt werden: er iſt weiß, undurchſichtig, kryſtalliſirt in nicht ſehr feſten halbkugelförmigen, warzigen, körnigen, blumenkohlähnlichen Maſſen, die zuweilen aus ſehr feinen Nadeln zuſammengeſetzt ſind. Er ſüßt nicht ſo ſtark, als der gemeine Zucker und der ſüße Geſchmack iſt mit einem mehligen verbunden. In ſeinem Verhalten zum Feuer und zur Salpeterſ. ſind keine Unterſchiede vom gemeinen Zucker bekannt, dagegen löſt er ſich ſchwieriger in Waſſer und Alkohol als dieſer auf, auch ſcheint er mehr Kryſtallwaſſer zu enthalten. Mit Ferment iſt er der Weingährung fähig.

Wir geben nun zuerſt zur ſpeciellen Beſchreibung der näher unterſuchten Arten in der Natur ſchon gebildeten krümlichen Zuckers über, an die des Honigzuckers zugleich die Beſchreibung des Honigs ſelbſt anſchließend, und werden alsdann von den Arten Zucker handeln, die erſt künſtlich durch Umwandlung andrer Stoffe dargeſtellt werden.

2811. — 1) Traubenzucker. — Das hierüber Bekannte verdanken wir hauptſächlich den Unterſuchungen Prouſt's.

Zur Darſtellung des Traubenſyrups zuvörderſt verſetzt man nach ihm den zum Sieden gebrachten Traubenſaft, nachdem er abgeſchäumt worden, ſo lange mit ausgelaugter Aſche oder Kreide, bis alle S. abgeſtumpft und eine reine Süße an die Stelle getreten iſt, ſiedet ihn hierauf bis ungefähr zur Hälfte, ſo daß er 25° bis 26° B. zeigt, raſch ein und läßt ihn dann erkalten, damit er ſich von den, aus dem Weinſtein und der Citronenſ. (wahrſcheinlicher Weinſteinſ. nach Brac. und Geiger) entſtandnen, ſchwer auflöslichen, Salzen, dem im Saft vorhanden geweſenen Gyps und der überſchüſſig zugeſetzten Aſche kläre. Er wird nun noch mit Eiweis oder Ochſenblut gereinigt und dann vollends zur Conſ. eines, nach dem beabſichtigten Gebrauch mehr oder weniger dicken, Syrups eingekocht.

2812. — Der ſo bereitete Traubenſyrup iſt, wenn gleich aus weißen Trauben bereitet, gefärbt; von ſüßem angenehmen Geſchmack.

Nimmt man aber einen ganzen Löffel voll davon auf einmal, ſo läßt er im Schlunde denſelben leichten Eindruck von Schärfe zurück, als gelber Honig. Er gerinnt in acht, funfzehn, zwanzig Tagen, je nachdem er ſtärker oder weniger ſtark eingekocht worden, zu einer gelben körnigen Maſſe, die ſo conſiſtent iſt, daß man die Gefäße umſtürzen kann, ohne daß ſie herausläuft. Derjenige Syrup, der nicht gar zu ſtark eingekocht iſt, kryſtalliſirt am erſten: denn der Traubenzucker ſcheint zum Kryſtalliſiren eine gewiſſe Quantität W. zu bedürfen, die er in einem zu weit eingekochten Syrup nicht findet. Uebrigens beſitzt der Traubenſyrup ganz Conſiſtenz, Farbe und Anſehn wie der aus dem Zuckerrohr. Sein ſp. Gew. iſt ungefähr 1,5. Die Analyſe gab in 100 Pfund deſſelben 75 Pfund krümlichen oder Traubenzucker, 24 Pfund 7 Unzen Schleimzucker, 5 Unzen Gummi, 4 Unzen äpfelſ. Kalk zu erkennen, nebſt wenig färbendem Extractivſtoff. Seine Aufl. in W. veränderte weder Lackmustinctur noch Gallertauflöſung. In Alkohol löſt er ſich mit Zurücklaſſung des Gummi's und äpfelſ. Kalks. Läßt man dieſe Aufl., blos mit Papier bedeckt, ſtehen, ſo kryſtalliſirt der Traubenzucker heraus; doch nicht ganz, indem der Schleimzucker immer noch eine gute Menge davon zurückbehält.

2813. Wenn der mit Kreide behandelte und geklärte Saft nur ſo weit eingedickt worden, daß er leicht anſchießt, und man nachdem dieß geſchehen iſt, den nicht kryſtalliſirenden Schleimzucker hat ablaufen laſſen, ſo kann man dann durch mehrmaliges Wiederauflöſen und Kryſtalliſiren den krümlichen Traubenzucker rein und völlig weiß daraus erhalten, wozu Prouſt eine dreimalige Wiederholung dieſes Verfahrens hinreichend fand. Sein Korn iſt aber immer pulvrig, minder dicht und feſt, als das des Rohrzuckers, und aus dem Alkohol ſcheidet er ſich nur in warzigen körnigen Kryſtalliſationen ohne beſtimmte Form. Sein Geſchmack iſt ganz rein ohne irgend einen Nachgeſchmack, auch iſt er frei von Geruch. Süßigkeit und Auflöslichkeit ſind geringer als beim Rohrzucker, und wegen letztern Umſtands läßt er ſich daher leichter von der Melaſſe ſondern. — Mit dem Kochſalz bildet er nach Calloud eine ähnliche Verb. als nachher beim Harnzucker beſchrieben werden wird; ihre Kryſtallform ſtimmt damit überein, doch iſt die Zuſammenſetzung anders, indem ſie aus 3 Th. Kochſalz und 9 Th. Traubenzucker beſteht; auch iſt die Auflöslichkeit in Alkohol geringer. Beim Austrocknen verlieren die Kryſtalle derſelben 7 p. C.

2814. — Im ſüdlichen Frankreich wurde vor einigen Jahren eine ziemlich große Menge Weintraubenſyrup in den Handel geſetzt. Bei der Bereitung deſſelben ging man auf die angegebene Art zu Werke; nur machte es ſich nöthig, um die Gährung des Moſts zu

verhüten und nach Muße arbeiten zu können, ihn zu ſchwefeln, was ſo geſchieht, daß man den Moſt in Tonnen gießt, worin zuvor Schwefel verbrannt worden iſt, oder daß man gepulverten ſchwefligſ. Kalk in dieſen Moſt ſchüttet.

Jedenfalls tritt der Srſt. der kleinen Luftmenge, die etwa in die Fäſſer dringt, an die ſchweflige S., ſo daß die Oxydation des Ferments und dadurch das Eintreten der Gährung verhindert wird. Durch dieß Mittel vermag der Moſt auf ſehr lange Zeit haltbar gemacht zu werden, dagegen er ſich ſelbſt überlaſſen binnen einigen Tagen in Weingährung übergehen würde. Uebrigens empfiehlt Thenard zum Schwefeln des Moſts noch beſonders die liquide ſchweflige S. oder die wäßrige Auflöſ. des ſauren ſchwefligſ. Kalks, weil der ſaure ſchwefligſ. Kalk wirkſamer als der neutrale iſt, und die liquide ſchweflige S. eine ſchnellere Handhabung als das Verbrennen von Schwefelfäden geſtattet, und das Maß der anzuwendenden S. beſtimmbar macht.

2815. Durch Analyſe des in der Siedhitze des Waſſers getrockneten Traubenzuckers fand ihn Th. Sauſſure beſtehend aus 36,71 Khlſt., 6,78 Wſſſt., 56,51 Srſt., wonach er alſo weniger Khlſt., dagegen mehr Srſt. zu enthalten ſcheint, als der gemeine oder Rohrzucker.

2816. — 2) **Honig und Honigzucker.** Der Honig, der ſeinen ſüßen Geſchmack dem Gehalt an krümlichen Zucker und Schleimzucker verdankt, iſt ein aus den Pflanzen, vorzüglich den Nectarien der Blumen von den Bienen eingeſammelter, in ihrem Körper wie es ſcheint einigermaßen verarbeiteter, und in ihren Zellen abgeſetzter ſüßer Saft. — Man unterſcheidet weißen Honig oder Jungfernhonig (Mel album virgineum), d. i. derjenige Honig, welcher aus den Waben bei gelinder Wärme von ſelbſt ausfließt, weißlich oder blaßgelblich, körnig, von angenehmen ſüßen etwas ſchärflichen Geſchmack und eigenthümlichem aromatiſchen Geruch iſt, und gemeinen Honig, d. i. der durch Wärme und Auspreſſen aus den Wachszellen der Bienen gewonnene Honig, von mehr gelblicher oder braungelblicher Farbe, dickflüſſiger nicht körniger Conſiſtenz und weniger angenehmen Geruch und Geſchmack.

2817. — Die Beſchaffenheit des Honigs iſt nach den Pflanzen, von denen er gewonnen wird, zwiſchen gewiſſen Gränzen ſehr veränderlich, theils hinſichtlich ſeiner Zuſammenſetzung, theils hinſichtlich ſeiner phyſiſchen Eigenſchaften, z. B. ſeines Geruchs. So ſoll z. B. der Narbonniſche Honig aus der Stadt La Courbiere einen angenehmen Rosmaringeruch haben. Wo die Bienen ihren Honig vorzüglich aus Lindenblüten ſammeln, hat er den Geruch von dieſen; bisweilen hat er auch einen unangenehmen und widrigen Geruch, z. B. nach

Bärlauch (allium urſinum), wo der Honig vorzüglich von dieſen Pflanzen gewonnen wird. — Vorzüglich im Ruf der Güte ſteht der Honig von Mahon, vom Berg Hymettus, vom Berg Ida, von Cuba. Er iſt flüſſig, weiß und durchſichtig wie Syrup. Unter den franzöſiſchen Honigen nimmt der von Narbonne und von Gatinais den erſten Rang ein; er iſt weiß und körnig, während der von Bretagne der ſchlechteſte iſt, immer nämlich eine braunrothe Farbe, ſcharfen Geſchmack und unangenehmen Geruch beſitzt. — Der Honig, den man bei Madrid auf den Höhen von Flonda gewinnt, iſt nach Prouſt gelb und beſitzt die Durchſichtigkeit und Zähigkeit des Terpentins.

2818. — Es ſcheint, daß der Honig aus manchen Pflanzen ſogar Zufälle von Vergiftung erregen kann, wie denn ſchon die Alten als Folgen vom Genuß ſolchen Honigs namentlich in Kleinaſien Geiſtesabweſenheit auf mehrere Tage, einen Zuſtand von Trunkenheit, Wuth, ſelbſt lebensgefährliche Zufälle beobachteten. Neuere, wie Tournefort, Güldenſtädt beſtätigen jene Angaben und geben verſchiedene Pflanzen an, deren Blüthen dem Honig jene nachtheilige Eigenſchaft geben ſollen, wie z. B. Azalea pontica, vielleicht auch Rhododendron ponticum, Menispermum cocculus. Aber nicht allein in Aſien hat man ſolchen giftigen Honig gefunden, ſondern auch in Europa. So erzählt Seringe in ſeiner Monographie des Gen. Aconitum einen Fall, wo Menſchen nach dem Genuſſe von Honig, der auf Acon. napellus und lycoct. geſammelt war, von heftigen Convulſionen und dem fürchterlichſten Wahnſinn befallen wurden, ja ſelbſt einer davon ſtarb. Nach Smith Barton verurſacht der Honig, der in Penſylvanien, Südcarolina, Georgien und den beiden Florida's von Kalmia angustifolia, latifolia, hirsuta und Andromeda mariana geſammelt wird, oft Schwindel, Wahnſinn, Leibſchmerzen, Convulſionen, Erbrechen, ja Tod. Auch Roulox Barro und Auguſte de St. Hilaire in ihren Reiſen nach Braſilien, ſo wie Azara in ſeiner Reiſe nach Paraguay haben der nachtheiligen Wirkungen des Honigs Erwähnung gethan (Aug. de St. Hilaire in den Mém. du Mus. d'hist. nat. VI. an. X. cah. tom. XII. 1825. 293; überſ. in Geiger Mag. XIV. 193).

2819. — Sehr guten Honig geben die aromatiſchen Pflanzen aus der Familie der Labiaceen, ſchlechtern dagegen der Buchwaizen (Sarracin).

2819 bis. — Durch Behandlung mit Kohlenpulver läßt ſich dem Honig Geruch, Geſchmack und Farbe vollkommen entziehen*); aber auch

---

*) Guſt. Cerutti entzieht dem Honig ſeinen fremdartigen Geſchmack, indem er auf 30 Pfund deſſelben 30 Pfund W., 3 Pfund gröblich geſtoßene,

bei dem gelindeſten Abdampfen nimmt er ſeine braune Farbe wieder an. (Lowitz). — Iſt ein Honig ſehr conſiſtent und undurchſichtig, ſo ſcheidet er ſich mit der Zeit in zwei Theile; einen körnigen, kryſtalliniſchen, undurchſichtigen, der ſich in den Gefäßen am Boden ſammelt (hauptſächlich Krümelzucker) und einen darüberſtehenden, durchſichtigen, flüſſigen (hauptſächlich Schleimzucker).

2820. — Der Honig ſcheint mit der Zeit einer freiwilligen Veränderung fähig zu ſeyn. Honig welcher 2 Jahr lang in einem Magazin geſtanden, war in anfangende Gährung übergegangen und hatte ſich in zwei Theile geſchieden. Der obere war dick, feſt, der Kaſſonade gleichend, ſauer, Lackmus röthend, Khlſ., keine Eſſigſ. haltend, beim Abdampfen der Aufl. bis zur Syrupsconſiſtenz und Stehenlaſſen krümlichen Zucker gebend; — der untere Theil noch weich, ebenfalls ſauer, von beſonderm Geſchmack, durch Alkohol wurde ebenfalls krümlicher Zucker ausgezogen (Chevallier in Journ. de pharm. V. 253).

2821. — Guter weißer Honig löſt ſich in W. vollkommen und klar auf. Die wäßrige Aufl. zeigt eine Spur freier S. und bringt mit Galläpfeltinctur einen ſehr geringen lockern Niederſchlag hervor. — Von Alkohol wird er um ſo leichter und vollſtändiger aufgelöſt, je weniger er Krümelzucker in Verhältniß zum Schleimzucker enthält.

2822. — Verhalten des Honigs zu den Salzen. — Der Honig hat ähnliche Wirkungen, als der Zucker auf die Auflöſungen der Metallſalze, worüber beſonders Buchner (in ſ. Repert. II. S. 1) Unterſuchungen angeſtellt hat; doch ſcheint er eine noch ſtärker desoxydirende Wirkung zu beſitzen, wie namentlich daraus erhellt, daß derſelbe auch mit ſalpeterſ. Kupfer gekocht, röthlichgelbe Flocken ausſcheidet, die aus metalliſchem Kupfer und Honigſubſtanz beſtehen. Beſonders wichtig iſt die Unterſuchung der Wirkung, welche der Honig auf eſſigſ. Kupfer äußert, wegen eines mediciniſchen Präparats, das aus Honig und eſſigſ. Kupfer zuſammengeſetzt wird und den Namen Grünſpanſauerhonig (oxymel aeruginis) führt. Daſſelbe wird gewöhnlich ſo bereitet, daß man 5 oder 6 Theile Grünſpan mit 14 oder 16 Theilen Honig und 7 oder 8 Th. Eſſig zur Salbenconſiſtenz einkocht. Nach Buchner beſteht jeder Kupferſauerhonig bei gehöriger Bereitung und Aufbewahrung aus modificirtem Honig, freier

---

von Staub befreite, Holzkohle und zu Schaum geſchlagenes Eiweis von 24 Eiern nimmt, die Miſchung aufkocht, und wenn ſie erkaltet iſt, nochmals das zum Schaum wohl geſchlagene Eiweis von 12 Eiern hinzugeſetzt, zur gehörigen Conſiſtenz einkocht, und nach dem Erkalten durch Leinwand colirt, welche mit grob geſtoßener Holzkohle überdeckt iſt (Berl. Jahrb. XXII. Bd. 366).

Eſſigſäure mit noch aufgelöſtem Kupferſalze, Waſſer und einer eigenthümlichen, in W. unauflöslichen, Verb. von Kupferprotoxyd mit einer, aus den Beſtandtheilen des Honigs gebildeten, braunen Subſtanz. In fehlerhaft bereitetem oder aufbewahrten, insbeſondre vor dem Sonnenlichte nicht geſchützten, Kupferſauerhonig findet man manchmal auch metalliſches Kupfer. — Die nähern Reſultate über die Wirkung des Honigs auf die Salze ſelbſt ſind folgende:

Mit eſſigſ. Kupferdeutoxyd läßt ſich der Honig bei gewöhnlicher T. ruhig miſchen und es erfolgt nur eine geringe Zerſetzung, wahrſcheinlich von einer im Honig aufgelöſten fremdartigen Subſtanz herrührend. Das Licht ſcheidet aber mit der Zeit aus dieſer Miſchung metalliſches Kupfer, eine braune flockige Subſtanz (nach Buchner Kblſt., Stckſt., Wſſt. und wahrſcheinlich auch Sſt. enthaltend) und Eſſigſ. aus. — Ein Wärmegrad, welcher der Temp. des ſiedenden Waſſers nahe kommt, bewirkt in der Miſchung aus Honig und eſſigſ. Kupfer eine andre Zerſ. als das Licht. Das Kupfer wird nämlich in dieſem Falle nicht metalliſch ausgeſchieden, ſondern bleibt als Protoxyd in Verb. mit der braunen Subſtanz, welche ſich aus den Beſtandtheilen des Honigs gebildet hat. Dabei wird weder Gas entbunden, noch abſorbirt. Es wird Eſſigſ. frei und der Honig wird modificirt; denn er verliert die Eigenſchaft feſt zu werden und wird zerfließlich. Wahrſcheinlich (nach Buchner) giebt das Kupferdeutoxyd des eſſigſ. K. einen Theil ſeines Sſts an den Honig ab, wodurch ſich die erwähnte braune unauflösliche Subſtanz bildet und nach Art einer S. mit dem Kupferprotoxyd verbindet. Dieſe Verb. iſt gelblichbraun, von flockiger Geſtalt, in W. unaufl., und enthält 84,9 Protoxyd und 15,1 brauner Subſtanz. Der modificirte Honig hat die Eigenſchaft, Kupferſalze zu zerſetzen, nicht verloren, ſondern iſt immer wieder fähig, eine gleiche Quantität friſchen Kupferſalzes zu zerſetzen. Die Zerſ. des Kupfers erfolgt jedoch nie vollſtändig; ſondern es bleibt immer ein geringer Antheil Kupferdeutoxyd in der Fl. aufgelöſt.

Aus einer Miſchung von ſchwefelſ. Kupfer und Honig wird durch die Wärme ein brauner Niederſchlag gebildet, welcher metalliſches Kupfer und eine braune Subſtanz, der durch eſſigſ. Kupfer gebildeten ähnlich, enthält. In einer Miſchung aus ſalpeterſ. Kupfer und Honig bewirkt die Wärme einen ähnlichen Erfolg, doch entſtehen hier röthlichgelbe, nach dem Trocknen ſchwärzlich erſcheinende, Flocken, welche ebenfalls met. Kupfer enthalten. — In einer Miſchung von ſalzſ. Kupfer und Honig entſteht in der Wärme ein weißer, an der L. grün werdender, Niederſchlag, welcher aus Chlor-

kupfer und einer aus den Beſtandtheilen des Honigs gebildeten Subſtanz zu beſtehen ſcheint.

2823. — Zuſammenſetzung des Honigs. — Die Beſtandtheile, welche bis jetzt, namentlich von Prouſt, Lowitz, Guilbert *) und Guibourt **) im Honig gefunden worden ſind, ſind: 1) krümlicher Zucker, der namentlich im körnigen Honig vorwaltet; 2) Schleimzucker, beſonders im terpentinartigen Honig vorwaltend; 3) nach Guibourt auch Mannazucker, welcher nach der Weingährung des mit W. verdünnten Honigs unzerſetzt zurückbleibt, weil er ſelbſt dieſer Gährung nicht fähig iſt; 4) eine in Alkohol nicht lösliche gummige Mat. (Prouſt). 5) bisweilen noch eine braunfärbende extractive, das ſalzſ. Zinn gelb fällende Mat. (Prouſt); 6) Freie S., welche vorzüglich die Kryſtalliſirbarkeit des Honigs hindert; 7) Beimengungen von Wachs, von Inſecteneiern.

2824. — Krümlicher Honigzucker. — Man kann den Krümelzucker aus dem Honig auf verſchiedne Weiſe trennen, nach Cavezzali ***), indem man zu dem abgeſchäumten und durchgelaufenen Honig über einem gelinden Feuer ſo lange pulveriſirte Eierſchalen ſetzt, bis kein Aufbrauſen mehr erfolgt, ihn einige Zeit ruhig bei Seite ſetzt, den oben auf ſchwimmenden dicken Schaum wegnimmt, durchſeiht und hinſtellt, wo ſich dann nach einigen Monaten der Krümelzucker in kryſtalliniſchen Körnern ausſcheidet. — Nach Prouſt zieht man aus gutem weißen Honig durch kalten ſtarken Alkohol den leichter darin löslichen Schleimzucker; preßt den größtentheils ungelöſt bleibenden krümlichen Zucker aus, löſt ihn in W. auf, filtrirt ihn von beigemengtem Wachs ab und läßt ihn durch Abdampfen und Erkalten kryſtalliſiren.

Der Honigzucker gleicht nach Prouſt ſehr den Körnern des Blumenkohls; iſt vollkommen weiß, zieht keine Feuchtigkeit an, hat einen ſüßen angenehmen reinen Geſchmack, der aber der Süßigkeit des Rohrzuckers nicht gleich kommt. Vom Honiggeſchmack hängt ihm nichts mehr an, aber er hat auf der Zunge wie etwas Mehliges. Beim Brennen verbreitet er den Geruch nach gebranntem Zucker; in Alkohol löſt er ſich völlig auf und ſcheidet ſich beim Erkalten daraus wieder in körnigen Concretionen ab. Durch Salpeterſ. wird er gänzlich in Sauerkleeſ. verwandelt.

2825. — 3) Kaſtanienzucker. Die getrockneten, geſchälten und zermalmten Kaſtanien (von Castanea vesca) werden 3 mal mit

*) Ann. de Chim. LXXXII. 109.

**) Almanach f. Scheidek. 1823. 64.

***) Ann. de Chim. XXXIX. 110; überſ. in Scherer allg. J. VII. 714.

mit 2 bis 3 kalten Waſſers unter öfterm Bewegen 24 Stunden lang zuſammengeſtellt, dann die Waſchwäſſer auf 38° B. abgedampft, wo dann in der Ruhe Zucker mit den Eigenſchaften des Krümelzuckers herauskryſtalliſirt und durch ſtarkes Preſſen von der anhängenden Mutterlauge getrennt wird.

2826. — 4) Wachholderzucker. — Trommsdorff hat aus den Wachholderbeeren (Juniperus commun.) einen wie es ſcheint eigenthümlichen, Zucker von folgenden Eigenſchaften geſchieden. Er iſt ſehr ſchwer kryſtalliſirbar oder giebt vielmehr nur eine undeutliche körnige Gerinnung, iſt gelb gefärbt, an der Luft ſehr zerfließlich, beſitzt noch weniger Süßigkeit als der Stärkezucker, hat einen eigenthümlichen gewürzhaften, etwas ſcharfen Geſchmack, iſt unauflöslich in kaltem Alkohol, leicht aufl. in ſiedendem Alkohol, aber beim Erkalten ſich wieder ausſcheidend, unaufl. in Aether, verbreitet beim Verbrennen den Geruch nach verbranntem Zucker, geht durch Hefen leicht in weinige Gährung über (Almanach für Scheidek. 1822).

2827. — 5) Harnruhrzucker. — Der zur Syrupsdicke abgedampfte Harn ſchießt beim Stehenlaſſen zu einer weichen körnigen Maſſe an; dieſe wird ausgepreßt, und in kochendem Alkohol gelöſt und filtrirt, wo der Zucker bei langſamen Abdampfen anſchießt (John, Chevreul); oder die körnige Maſſe wird ausgepreßt, mit kaltem Alkohol wiederholt ſo lange behandelt, als dieſer ſich färbt, und dann die Maſſe durch wiederholtes Auflöſen in W. und Kryſtalliſiren gereinigt (Prout). — Gährungsfähig, mit Salpeterſ. viel Kleeſ. aber keine Milchzuckerſ. liefernd, in Alkohol von 36° B. nur ſehr wenig aufl.; bei der tr. Deſt. wenig Oel und viel W. und Khlſ. liefernd (Thénard).

2828. — Calloud hat theils unmittelbar aus dem Urin, theils durch Auflöſen von Kochſalz und Harnruhrzucker in gehörigen Verhältniſſen in deſt. W. eine kryſt. Verb. von 1 Kochſalz und 11 Harnruhrzucker (oder 8,3 Kochſalz, 91,7 Zucker) erhalten von folgenden Eigenſchaften: Sie kryſtalliſirt in Dodekaedern, auch in Rhomboiden, die etwas verlängerter ſind, als die vom kblſ. Kalk, mit Abſtumpfung aller Ecken, außer der ſpitzen. Der Geſchmack iſt zuſammengeſetzt aus dem nach Kochſalz und nach Zucker; die Härte wie von Candiszucker. An der Luft ſind die Kryſtalle unveränderlich. Beim Austrocknen in der Wärme erleiden ſie 6 p. C. Gewichtsverluſt, auf glühenden Kohlen verbreiten ſie unter Aufblähen einen Caramelgeruch. Sie löſen ſich ſehr gut in W. und abſ. Alkohol auf. — Blos der Traubenzucker lieferte unter den übrigen in dieſer Hinſicht geprüften Zuckerarten eine ähnliche Verb. (2812).

Nach Ure beſteht der Harnruhrzucker aus 39,52 Khlſt.; 5,57 Wſſt. 54,91 Srſt.

2829. — 6) Krümelzucker durch Selbſtzerſetzung des Stärkekleiſters. — Man ſetzt nach Sauſſure Kleiſter, aus 1 Stärkmehl und 20 W. bereitet, 2 Jahr lang in einem flachen Gefäße der L. aus, zieht die Maſſe mit kaltem W. aus, filtrirt, dampft ab, löſt den Rückſtand in 1 W., fällt aus der Löſung das Gummi durch 10 Alkohol, filtrirt, dampft ab, löſt den Rückſtand wieder in wenig W. und fällt den Reſt des Gummi's durch Alkohol, worauf man wieder abdampft. — Sauſſure hält den ſo dargeſtellten Zucker nach Vergleichung ſeiner Eigenſchaften für identiſch mit dem durch Schwefelſ. aus Stärkmehl erhaltenen. Speciell führt er blos von ihm an, daß 100 abſ. Alkohol 5 bis 6 Theile deſſelben auflöſen; Alkohol von 35° B. bei 25° C. blos ⅛ ſeines Gewichts, wenn der Zucker trocken oder ganz geronnen iſt; mehr, ſo lange er noch klebrig durch Syrup iſt. Er zerfließt in der Siedhitze des Waſſers, dabei $\frac{7}{10}$ bis $\frac{8}{10}$ p. C. an Gewicht verlierend.

2830. — 7) Krümelzucker aus Stärkmehl durch Kleber. — Die Bereitung iſt bereits S. 738 angeführt. Nach Sauſſure unterſcheidet er ſich von dem vorigen, durch Selbſtzerſetzung erhaltenen, dadurch: 1) daß er weit minder aufl. in ſchwachem Alkohol iſt; denn 100 Alkohol von 35° B. nahmen bei 22° C. nur 2,85 davon auf. 2) Die Aufl. von 100 W. gab mit Galläpfelabſud einen ſtarken weißen Niederſchlag.

2831. — 8) Krümlicher Zucker mittelſt Schwefelſ. aus Stärkmehl. Ueber den Bildungsproceß des Zuckers aus Stärkmehl mittelſt Schwefelſ. iſt ſchon S. 733 ausführlich gehandelt worden: Um ihn zu bereiten, wird man am zweckmäßigſten folgendermaßen verfahren: 100 kleberfreies Stärkmehl *) werden in 150 W. gut eingerührt und dann nach und nach in 150 ſiedendes Waſſer, welches mit 2 conc. Schwefelſ. verſetzt worden, unter ſtetem Umrühren eingetragen. So lange die Maſſe Anfangs dick iſt, muß, um das Anbrennen zu verhüten, fleißig umgerührt werden. Die dünn gewordene Maſſe wird unter ſteter Erneuerung des verdampften Waſſers durch 8, 10 bis 12 Stunden im Kochen erhalten. Läßt der Geſchmack die vollendete Bildung des Zuckers in der ſauren Fl. erkennen, ſo wird ſo lange Kreide- oder Marmorpulver zugeſetzt, bis kein Aufbrauſen mehr erfolgt; die darauf durch Flanell filtrirte, und nach 24ſtündigem ruhigen Stehen von dem neuerdings gebildeten Gypsnie-

---

*) Enthält das Stärkmehl noch Kleber, ſo wird dieſer zuvor auf die S. 723 angegebene Weiſe entzogen.

derſchlage decantirte, gut geklärte, Fl. bis zur Syrupsconſiſtenz abgedampft. Iſt der Syrup gehörig dick, ſo verwandelt er ſich durch längeres Stehen an einem warmen Orte ganz in eine ſtarre körnige Maſſe, iſt der Syrup mehr dünn, ſo ſetzen ſich daraus nur körnige Klumpen ab. Man preßt den angeſchoſſenen Zucker dann in leinenen Säcken aus und reinigt ihn durch Umkryſtalliſiren.

2832. — Die Eigenſchaften des Stärkmehlzuckers giebt Gehlen folgendergeſtalt an *): Der Geſchmack deſſelben iſt ſehr beſtimmt und rein ſüß, doch legt er ſich etwas mehlig an den Gaumen und ſchmeckt gerade, als wenn man dem zerriebenen Rohrzucker etwas Stärkmehl zugeſetzt hätte. Nach wiederholten Verſuchen werden $2\frac{1}{4}$ Theile des ſüßeſten bis jetzt dargeſtellten Stärkzuckers erfodert, um dieſelbe Süßigkeit hervorzubringen, als 1 Theil Rohrzucker. Der aus Kartoffelſtärkmehl fällt weißer aus, hat aber neben dem reinſüßen etwas auffallender den Stärkmehlgeſchmack, als der aus Waizenſtärke, welcher mehr gefärbt iſt und noch einen geringen fremden Nebengeſchmack beſitzt, übrigens aber etwas ſüßer als der erſte iſt (wahrſcheinlich mögen wohl dieſe Arten des Beigeſchmacks noch von fremden Beimiſchungen herrühren). Er beſitzt einen ſchwachen ſüßlichen Geruch, ungefähr wie der nicht vollkommen raffinirte Rohrzucker; die Farbe fällt ins Gelbliche, wird aber durch wiederholte Raffinirung immer weißer. Ueber der Spiritusflamme erhitzt, kommt er früher als der Rohrzucker unter ſtarkem Schäumen in Fluß und geſtebt beim Erkalten zu einer gelben durchſichtigen etwas zähen Maſſe, die an der L. erſt zerfließt, dann zu einer undurchſichtigen gelblichen körnigen und nun trocken bleibenden Maſſe wird.

2833. — Er löſt ſich in ungefähr $1\frac{1}{4}$ W. von gew. T. auf, der aus Kartoffelſtärkmehl mit hell ſtrohgelber, der aus Waizenmehl mit bräunlichgelber Farbe. Die Aufl. erfolgt etwas langſamer als beim Rohrzucker, was wahrſcheinlich von ſeinem dichten Aggregatzuſtande abhängt. Sie iſt ein wenig trübe und ſetzt einen geringen Satz ab. In ſiedendem W. löſt er ſich in jedem Verhältniß auf. Die Aufl. verbreitet beim Sieden einen reinen Zuckergeruch und verhält ſich dabei auf ähnliche Art, als die Aufl. des gewöhnlichen Zuckers. Nach dem Abſchäumen und gehörigen Einſieden zeigt ſie aber nicht in merklicher Maße die Eigenſchaft des Fadenziehens und Federns und erſtarrt auch nicht nach dem Erkalten zu einer ſpröden harten Maſſe, ſondern bleibt etwas weich und zähe, übrigens ganz klar, von gelber Farbe und

*) Der hier beſchriebene Zucker war mittelſt ſcharfen Preſſens von dem Syrup, aus dem er herauskryſtalliſirte befreit, und nach dem Trocknen zerrieben, aber nicht weiter gereinigt.

ſchwach nach gebranntem Zucker ſchmeckend, wie der ſogenannte Gerſtenzucker; wird aber binnen einigen Tagen Liegens an der L. feucht und zerfließt.

Die filtrirte Aufl. in kaltem W. giebt mit kleeſ. Kali einen weißen Niederſchlag, auf Gypsgehalt deutend. Schwefelwaſſerſtoffiges Schwefelammonium (?), blauſ. Kali und Galläpfeltinctur bewirkten ſelbſt in 12 Stunden keine Veränderung darin.

2834. — Eine filtrirte Aufl. des Stärkmehlzuckers mit Salpeterſ. behandelt gab nach dem Erkalten der rückſtändigen Fl. Kryſtalle von Kleeſ. Während dem ganzen Verlauf des Proceſſes zeigte ſich nichts von der beſondern fettigen Subſtanz, welche bei der gleichen Behandlung des Stärkmehls zum Vorſchein kommt.

2835. — Der urſprüngliche Stärkmehlſyrup (d. i., der durch Kryſtalliſation den Zucker erſt liefert), anlangend, ſo läßt er für ſich genoſſen, einen eigenthümlichen Reiz im Schlunde zurück, übertrifft ſowohl im Geſchmack als in der Süßigkeit den durch Eindicken des Saftes erhaltenen Syrup aus Runkelrüben und Maisſtengeln, ſteht aber dem Birnenſyrup an Süßigkeit nach. Döbereiner (Schweigg. J. V. 285) behauptet, daß der aus Waizenſtärke bereitete, mit vielem W. verdünnte, Syrup auch ohne Zuſatz von Hefen, wenn er nur mit Kohlenpulver in Berührung ſtehe, in die weinige Gährung überzugehen vermöge.

2836. — Nach Sauſſure enthält der in der Siedhitze des Waſſers getrocknete Stärkmehlzucker 37,29 Khlſt.; 6,84 Wſſſt.; 55,87 Srſt.

2837. — 9) Krümelzucker aus Inulin durch Säuren. — Verdünnte Schwefelſ., Eſſigſ. und Phosphorſ. verwandeln nach Payen das Inulin in Zucker. Dieß geſchieht mit $\frac{1}{50}$ Schwefelſ. ſchon bei 75° C. Der hiemit entſtandne Zucker iſt weiß, nicht kryſtalliſirbar, gährungsfähig, ſüßer als Stärkmehlzucker. — Um mit Eſſigſ. den Zucker zu erhalten, kocht man das Inulin mit $\frac{1}{10}$ Eſſigſ. (und dem erforderlichen Waſſer), verdampft die Fl. bis zur Saftconſiſtenz, erwärmt das Gemiſch noch eine Zeit lang zur Verflüchtigung des größten Theils der S., neutraliſirt die rückſtändige mit kblſ. Natron, behandelt die Maſſe mit Alkohol von 33° B., filtrirt und dampft wieder ab. — Der Zucker, den man durch Kochen des Inulins mit verd. Phosphorſ. erhält, iſt weiß, nicht kryſtalliſirbar, in Alkohol von 40° B. aufl., beſitzt mehr Süßigkeit, als der mit Schwefelſ. oder Eſſigſ erhaltene, färbt ſich durch Kochen mit W. gelb, wird durch Gährung zugleich in Alkohol, Kblſ. und Spuren von Amm. zerlegt.

2836. — 10) Krümelzucker aus Milchzucker durch Schwefelſ. — Man kocht 1 Milchzucker mit 4 W. und $\frac{1}{50}$ conc.

Schwefelſ. 3 Stunden lang unter beſtändiger Erſetzung des Waſſers, neutraliſirt die Schwefelſ. durch Kreide, filtrirt und verdunſtet die helle ſchwach gefärbte Fl. in einer Trockenkammer, wo ein dicker gelblicher Syrup bleibt, der ſich nach einigen Tagen in eine kryſtalliniſche, im Anſehn dem Farinenzucker ähnliche, Maſſe verwandelt. Eine nähere Vergleichung der Eigenſchaften mit den übrigen Arten des krümlichen Zuckers iſt nicht angeſtellt worden (A. Vogel). — Auch Kochen mit verdünnter Salzſ. bewirkt nach A. Vogel Umwandlung des Milchzuckers in Krümelzucker, nicht aber mit Salpeterſ. oder Eſſigſ.

2839. — 11) Krümelzucker aus Leinwand durch Schwefelſ. — Die Bereitung wird (2890) angegeben werden. Kugelförmig zuſammengehäufte Kryſtalle, wie es ſchien, durch die Vereinigung von ungleich großen auseinander laufenden Blättchen gebildet, von angenehmen, reinen, etwas kühlenden Geſchmack; ſchmilzt in der Siedhitze des Waſſers; löſt ſich in heißem Alkohol auf und kryſtalliſirt wieder beim Erkalten der Auſl. (Braconnot).

---

3) Schleimzucker.

Literatur. — Lowitz in Crell chem. Ann. 1792. I. 345. — Deyeux in Scherer allg. J. d. Ch. III. 528. — Prouſt in Gehlen J. II. 77.

2840. — Vorkommen. — Der Schleimzucker iſt ein ſehr häufiger Pflanzenbeſtandtheil, indem er theils für ſich, theils in Gemeinſchaft mit krümlichem und gemeinen Zucker in vielen Pflanzen angetroffen wird; ſo nach Marggraf in der Wurzel der Möhre (Daucus carotta); nach Stoltze in der der Herbſtzeitloſe, nach Bucholz in der von Arum maculatum; nach Wackenroder von Corydalis tuberosa, nach Fourcroy in der gemeinen Zwiebel (Allium cepa); nach Bretz und Eliéſon in der gemeinen Beifußwurzel (Artemisia vulg.); nach Brandes und Firnhaber in der Zaunrübenwurzel (Bryonia alba), nach Henry in der Wurzel von Convolvulus batatas, nach Süerſen in der Yamswurzel (Dioscorea sativa), nach Braconnot in der Wurzel von Helianth. tuberosus, nach Boiſſel von Lobelia syphilitica, nach Morin von Paeonia offic., nach Feneulle von Spigelia anthelmia; — nach Vauquelin im Birkenſafte; nach Prouſt im Honig, Johannisbrod, Zuckerbrod, Aepfeln, Pfirſichen, Trauben; nach Einhof im Roggen, in der unreifen und reifen Gerſte, in den grünen Blättern, den grünen Schoten und der Keimfeuchtigkeit der Erbſen und in den reifen Erbſen; nach Braconnot im Reis, nach Vogel und Braconnot in bittern und

ſüßen Mandeln, nach Laſſaigne und Feneulle im Semen staphisagriae, nach Laſſaigne in der Frucht von Anona triloba, nach Morin in den Früchten von Bertholletia excelsa, nach Brandes in den Purgirkörnern (von croton tiglium), nach Bonaſtre im Pimentpfeffer (myrthus pimenta); — nach Avarie in den unreifen Stengeln von Zea Mays u. ſ. w. endlich auch im Honig.

2841. — Bildung und Bereitung. — Durch gelindes Schmelzen des gemeinen Zuckers oder durch längeres Kochen einer conc. Auſl. deſſelben erhält man eine mit dem Schleimzucker in den Eigenſchaften übereinſtimmende Subſtanz. Sonſt kann man ihn durch Ausziehen des Honigs oder der Melaſſe mit kaltem ſtarken Alkohol und Abdampfen ziemlich rein erhalten.

2842. — Eigenſchaften. Der Schleimzucker ſtellt ſich als ein farbloſer oder bräunlicher ſüßer terpentinähnlicher Syrup dar, welcher aus der Luft W. anzieht, beim Verſuch einer weitern Concentration mit dem Geruch nach gebranntem Zucker zerſtört wird, leicht in W. löslich und unter allen Zuckerarten in Alkohol am löslichſten iſt; beim Erhitzen mit Kalk, Kali oder Natron nach Lowitz aufſchäumt, und ſich in einen braunſchwarzen, bittern, äpfelſ. Kali enthaltenden, Syrup verwandelt, mit Ferment (nach Deyeux und Prouſt auch ohne Ferment) der geiſtigen Gährung fähig iſt.

---

4) Graswurzelzucker.

Literat. — Pfaff in ſ. Syſt. der mat. med. VI. 110.

2843. — Darſtellung. — Pfaff ſchied dieſen Zucker durch Ausziehen des Graswurzelextracts (Mellago graminis von tritic. repens) mit Alkohol in der Wärme, wobei viel Schleim ungelöſt zurückbleibt, und Herauskryſtalliſiren durch Erkalten ab, wobei der leichte auflösliche Schleimzucker in der Auſl. bleibt. Der ſo dargeſtellte Graswurzelzucker erſcheint in zarten büſchelförmig, und zu ganzen Kugeln zuſammengehäuften Nadeln und Prismen kryſtalliſirt, von vollkommen weißer Farbe, weich und biegſam, von rein ſüßem Geſchmack, iſt viel auflöslicher im Alkohol als der gemeine Zucker und der Mannazucker, indem in der Wärme 1 Theil ungefähr 40 Theile Alkohol zur Auflöſung bedarf, unterſcheidet ſich aber vorzüglich von beiden und von allen übrigen Arten des Zuckers durch die merkwürdige Eigenſchaft, daß er beim Erkalten den Alkohol eben ſo figirt, wie die Gallerte das Waſſer, und daß eine ſehr kleine Menge deſſelben, nämlich 1, noch 120 Theile Alkohol beim Erkalten in einen ſtarren, der Morſellenconſiſtenz ähnlichen Zuſtand verwandeln kann.

Die Auflöſung dieſes Graswurzelzuckers wird von den Reagentien eben ſo wenig, wie die des gemeinen Zuckers afficirt, doch bringen ſalpeterſaure Queckſilberauflöſung, ſalpeterſ. und eſſigſ. Bleyauflöſung eine leichte Trübung darin hervor.

---

5) Schwammzucker.

Literat. — Braconnot in Ann. de chim. LXXIX. 278. — Vauquelin in Ann. de chim. LXXXV. 17; auch in Schweigg. J. XII. 253. — Schrader in Schweigg. J. N. R. III.

2844. — Der Schwammzucker wurde von Braconnot entdeckt und findet ſich in vielen Schwämmen, als Agaricus acris, volvacius, theogalus, campestris, Boletus juglandis, Peziza nigra, Merulius cantharellus, Phallus impudicus, Hydnum repandum; nach Bilz auch in der Schale von Lycoperdon cervinum; nach Schrader in den Morcheln.

2845. — Bereitung. — 1) nach Braconnot und Vauquelin. — Der mit W. ausgepreßte und zur dicken Conſiſtenz abgedampfte Saft der Schwämme wird mit Alkohol ausgekocht, der alkoholiſche Auszug abgedampft, nochmals mit kochendem Alkohol behandelt, aus welchem ſich zum Theil ſogleich beim Erkalten, zum Theil nach Concentration der Zucker abſetzt, den man, um ihn recht rein zu erhalten, durch mehrmaliges Umkryſtalliſiren und Preſſen zwiſchen Fließpapier (insbeſondre von dem in Alkohol und W. ebenfalls auflöslichen Osmazom der Schwämme) reinigt.

2) Nach Bilz. — Die durch Aether von Fett befreiten Schalen von Lycoperdon cervinum werden mit abſ. Alkohol gekocht. Der Auszug filtrirt und abgedampft läßt den Schwammzucker zurück, den man in W. auflöſt (welches das noch anhängende Fett zurückläßt), und dann durch Abdampfen kryſtalliniſch erhält.

2846. Eigenſchaften. — Der reine Schwammzucker ſchießt nach Vauquelin und Braconnot bei ſchneller Kryſtalliſation in Geſtalt feiner ſeidenartiger weißer Nadeln an, die nach Bilz häufig ſternförmig gruppirt ſind; läßt ſich aber auch nach Braconnot in ſehr ſchönen langen vierſeitigen Prismen mit quadratiſcher Baſis erhalten, wenn man die wäßrige Aufl. freiwillig an einem warmen Orte verdunſten läßt. Nach Braconnot beſitzt dieſer Zucker eine ſo große Neigung zu kryſtalliſiren, daß, wenn man ein Gefäß mit einer nur ganz ſchwachen wäßrigen Aufl. dieſes Zuckers befeuchtet, man es ſogleich nachher mit einer Menge ſtralig angeordneter nadelförmiger Kryſtalle überzogen ſieht. — Der Geſchmack iſt weit minder ſüß, als

von gewöhnlichem Zucker. Im Feuer ſchmilzt er, bläht ſich auf, entzündet ſich und brennt, nach Braconnot mit dem Geruch nach gebranntem Rohrzucker; nach Vauquelin mit einem andern, ſchärfern und ſtechendern, mehr dem von Holzrauch ähnlichen, Geruch. Es bleibt nach Braconnot wenig nicht alkaliſche Kohle. Durch trockne Deſt. liefert er nach Vilz kein ſtinkendes Oel; aber ſaure, wenig Amm. haltende, Fl.

2847. — Er löſt ſich nach Vilz in 7 W. von 12° R., in heißem W. in jedem Verhältniß, ohne jedoch einen Syrup damit zu bilden, weil der Ueberſchuß beim Erkalten ſogleich ſtarr wird. Er löſt ſich ferner nach demſelben in 100 abſ. Alkohol und in Alkohol von 80 p. C. in der Kälte; und in 200 Aether.

2848. — Säuren benehmen nach Brac. dieſem Zucker nicht die Fähigkeit zu kryſtalliſiren.

Mit Salpeterſäure erhitzt liefert er unter Entbindung von Salpetergas ziemlich viel Sauerkleeſäure aber kein künſtliches Bitter. (Braconnot). — Conc. Schwefelſ. löſt ihn nach Vauq. mit rother Farbe auf, verkohlt ihn aber nicht wie den gewöhnlichen Zucker. Nach Vilz wird die Aufl. beim Erhitzen braun, wobei ſich die Fl. trübt, aber ohne Entwicklung von ſchwefliger S. Nach Vauq. wird aus der rothen Aufl. ein weißes Coagulum gefällt, was Vilz nicht beſtätigt fand.

Die Gährungsfähigkeit dieſes Zuckers wird von Braconnot angeführt.

6) Zucker aus den Beeren des türkiſchen Hollunders (syringa vulg.).

2849. — Dieſer Zucker wurde von Petroz und Robinet auf folgende Art dargeſtellt: Die friſchen und reifen Beeren des türk. Holl. wurden zerſtoßen und ſtark mit deſtillirtem Waſſer ausgekocht, die filtrirte Fl. vorſichtig zur Conſiſtenz eines dicken Syrups abgedampft, und nach dem Erkalten eine große Menge ſtarker Alkohol ſo lange zugeſetzt, bis ſich nichts mehr niederſchlug, die alkoholiſche Löſung abgedampft, der Rückſtand mit abſolutem Alkohol behandelt, und von Neuem zur Syrupsconſiſtenz abgedampft, darauf der Rückſtand in kaltes W. gerührt, welches Harz niederſchlägt; die wäßrige Löſung wieder zur Syrupsconſiſtenz gebracht, darauf allmälig mit ätherhaltigem Alkohol vermiſcht, wodurch ſich ein dicker Syrup niederſchlug, der

durch vorſichtiges Auflöſen und Abdampfen eine regelmäßige Kryſtalliſation gab, die ſich als ein Zuckerſtoff verhielt, der den Geſchmack des gewöhnlichen Zuckers hatte, aber in abgeplatteten 4ſeitigen Prismen kryſtalliſirte, die eine geneigte Endfläche hatten und gewöhnlich maclés (?) waren. Ihre Gährungsfähigkeit ward nicht unterſucht. Auch in den Blättern des türk. Hollunders iſt dieſer Zucker reichlich enthalten (Journ. de pharm. X, 150).

Zweite Untergattung. — Nicht gährungsfähiger Zucker.

2850. — Die hieher gehörigen Arten ſind das Mannit, Glycirrhicin, Sarcocollaſtoff, Canellin, Milchzucker, Scheelſches Süß, von denen wir die letzten zwei, wiewohl ſie ihrer Entſtehungsart nach an andre Orte gehören, doch der Verwandtſchaft der Eigenſchaften wegen hier mit in die Darſtellung aufnehmen.

---

1) Mannit (Mannazucker, Mannaſtoff).

Literat. Prouſt in Gehlen J. II. 83. — Fourcroy und Vauquelin in Ann. de chim. XLV. 166, auch in Gehlen J. V. 357. — Bucholz im Alm. für Scheidekünſtler 1809. S. 150. — Vogel in Schweigg. J. N. R. VII. 365. — Braconnot in Ann. de chim. LXV. 95. — Guibourt in Ann. de ch. et de phys. XVI. 371. — Hübner in Trommsd. N. J. IV. St. 1. S. 308. — Dierbach über einige mannaartige Producte des Pflanzenreichs in Geiger Mag. XIII. 1.

2852. — Der Mannazucker oder das Mannit wurde zuerſt von Prouſt als ein beſondrer näherer Beſtandtheil der Manna unterſchieden, eines noch ſpäter zu beſchreibenden Safts, welcher aus mehrern Arten der Eſche (fraxinus) fließt, und ungefähr zu $\frac{5}{8}$ daraus beſteht. Nachher fanden Fourcroy und Vauquelin in Zwiebelſaft, welcher in Eſſiggährung übergegangen war, einen Stoff, der ſich ebenfalls ganz wie Mannit verhielt, und da ſie aus dem friſchen Zwiebelſaft nur gährungsfähigen Zucker erhalten konnten, ſo ſchließen ſie, daß wohl das Mannit überhaupt ein Product der Gährung ſey, indem der ausgefloſſene zuckrige Saft der Eſchenarten in Eſſiggährung übergehe, und dadurch Manna und Eſſig entſtehe, welcher letztere nachher verdunſte. Dieſer Meinung kommt zu Statten, daß die friſchen Mannaſorten ſauer ſind und einen Eſſiggeruch verbreiten, daß

Fourcroy und Vauquelin auch in der Manna noch eine kleine Quantität gährungsfähigen Zuckers fanden, daß ſie auch im Melonenſaft nach der Gährung Mannit fanden, der vorher nicht darin enthalten war, endlich daß Braconnot und Guibourt ähnliche Beobachtungen am gegohrnen Runkelrübenſaft und Honig machten. — Ferner iſt auch von Hübner Mannit in der Wurzel und von Vogel in den Blättern des Selleri's (Apium graveolens L.) gefunden worden, dagegen ihn letztere weder in den Blättern des gemeinen Lauchs (Allium porum L.) noch denen der Peterſilie (Apium petroselinum L.) auffinden konnten. — Er ſcheint auch nach Vauquelin und Robiquet im Spargelſaft enthalten zu ſeyn, und nach Guibourt (Ann. de chim. et de phys. XVI. 371) in manchem Stärkmehl. Außerdem hat man noch aus mehrern Gewächſen ſüße Ausſchwitzungen bemerkt, von denen es indeß noch nicht ſo ausgemacht iſt, ob ſie wirklich aus Mannazucker beſtehen oder ſolchen enthalten. Hieher gehört die ſogenannte briançoner Manna aus Pinus larix (Lerchenbaum) und die ſüße Ausſchwitzung, welche in einem Falle auch aus pinus picea (gemeine Fichte) beobachtet wurde (Schweigg. J. N. R. IX. 334) *); ferner die ſüßen Ausſchwitzungen, welche, vorzüglich im Frühjahr und zu Anfange des Sommers, aus der obern Seite der Blätter, unter der Form eines Honigthaues ausgeſchieden werden: bei Hedysarum Alhagi in Meſopotamien **), verſchiednen Eichenarten des Orients, bei Ficus Bengalensis und bei der Phoenix dactiliſera in unſern Treibhäuſern, dem Andropogon, welches Bruce Girgir nennt und vielen andern Gräſern, dem Acer platanoides, den Linden und noch ſehr vielen andern Pflanzen; aus den jungen Zweigen bei Quercus bengalensis, dem Stamm und Aeſten des Johannisbrodbaums (Ceratonia siliqua) in Sicilien; ferner beim Trocknen aus dem Fucus saccharinus, den Stengeln der Wurzelblätter des Heraclium sibiricum und den ſaftigen Carex-Arten.

2853. Darſtellung. 1) Aus Manna ***). — Man kocht gute Manna mit wäßrigem Alkohol, läßt die filtrirte Aufl. erkalten, löſt den kryſtalliniſchen Niederſchlag nochmals in kochendem Alkohol auf, nachdem man ihn zwiſchen Joſephpapier gepreßt hat, ſo wird alsdann beim Erkalten dieſer zweiten Aufl. das Mannit rein niederfallen.

---

*) Letztre zeigte wirklich nach Bärwinkels Unterſuchung die größte Uebereinſtimmung mit der Eſchenmanna.

**) Man glaubt, daß dieſe Pflanze das Manna der Ebräer lieferte.

***) Nach Bucholz beträgt das Mannit 60 p. C. feiner Röhrenmanna.

2) Aus Zwiebelſaft. Man läßt bei 15° bis 20° R. den Zwiebelſaft gähren, wobei ſich ein Satz bildet; der überſtehende Eſſig läßt bei hinlänglicher Concentration das Mannit anſchießen (Fourcr. und Vauquelin).

3) Aus Runkelrübenſaft. — Der Runkelrübenſaft, bei gelinder Wärme ſich ſelbſt überlaſſen zeigt eine ſchwache weinige Gährung und verwandelt ſich in eine dicke fadenziehende Fl. Dieſe wird faſt zur Trockniß abgedampft, mit Alkohol gekocht und filtrirt, wo das Mannit anſchießt (Braconnot).

4) Aus Selleriblättern. — Der ausgepreßte nicht filtrirte Saft wird aufgekocht, um das grüne Satzmehl oder das Chlorophyll nebſt dem Eiweis abzuſondern, alsdann durch Leinwand filtrirt, bis zur Conſiſtenz des feſten Honigs abgeraucht, noch warm in dem Keſſel mit Alkohol von 0,840 5 Min. lang in ſtarkem Kochen unterhalten und noch kochend heiß unter behutſamen Abgießen durch Leinwand filtrirt. Die Operation mit Alkohol wird noch einigemal wiederholt und der Alkohol ſtets kochend heiß auf ein geſpanntes Leintuch gegoſſen. Die filtrirten Flüſſigkeiten bleiben ganz durchſichtig, ſo lange ſie heiß ſind, trüben ſich aber beim Erkalten, und verwandeln ſich über Nacht in eine ganz concrete, blumenkohlähnliche, mit kleinen Kryſtallen durchwebte, Maſſe. Dieſe wird in einem feinen Leintuch ausgepreßt, wo ſich viel Alkohol ausſcheidet, und da ſie dann noch eine braune Farbe und ſalzigen Nebengeſchmack hat, durch wiederholtes Auflöſen in kochendem Alkohol, Erſtarren und Auspreſſen vollends gereinigt: 100 Pfund friſches Sellerikraut gaben 30 Pfund ausgepreßten Saft, und dieſer über 1 Pfund reines Mannit (Vogel).

5) Auch aus dem verdunſteten Spargelſaft ſchießen nach Vauquelin und Robiquet weiße, nicht harte, ſüße, dem Mannazucker ähnliche Nadeln an.

2854. Eigenſchaften. — Das Mannit (der Manna) ſcheidet ſich nach Bucholz beim Erkalten ſeiner alkoholiſchen Löſungen in weißen ſeidenartig glänzenden nadelförmigen, zu ſternförmigen rundlichen Häufchen vereinigten, Kryſtällchen aus, und ganz in derſelben Geſtalt fand es Brandt (Brandes Archiv XII. 115) einmal in der Manna ſelbſt ausgebildet. Nach Bouillon Lagr. kryſtalliſirt es in 4ſeitigen ganz feinen halbdurchſichtigen Prismen. Aus dem Zwiebeleſſig ſchießt es nach Fourcr. und Vauquelin in Geſtalt ſchön weißer nadelförmiger ſtralig divergirender Kryſtalle an; kryſtalliſirt nach Vogel (das des Selleri's) durch Abrauchen und Erkalten zu einer weißen ſeidenglänzenden Maſſe. Es läßt ſich nach Bucholz zu einem Pulver reiben, das ſich ballet oder zuſammenhängt. Der Geſchmack iſt ſchwach aber angenehm ſüß. Es iſt geruchlos oder faſt geruchlos.

Iſt das Mannit im gleichen Gewicht kochenden Waſſers aufgelöſt, und wird die Fl. nun bei ſtarkem Feuer und ſchnellem Kochen ſo weit abgeraucht, bis eine kleine Probe davon auf eine kalte Glasplatte gebracht plötzlich zu einem harten Körper erſtarrt, ſo kann man es gleich der Manna in Tafeln ausgießen. Die in blecherne Formen ausgegoſſene Maſſe blieb ſo lange ſie heiß war, vollkommen durchſichtig, ward aber beim Erſtarren ganz undurchſichtig. Beim Erkalten bilden ſich kleine Sternchen oder Stralen auf der Oberfläche, gerade ſo wie bei der Manna. Wird das Mannit auf ein heißes aber nicht glühendes Blech gebracht, ſo ſchmilzt es, wird durchſichtig und erſtarrt beim Erkalten wieder zu einer harten undurchſichtigen Maſſe. An das Licht gehalten brennt es unter Aufblähen mit Flamme und verbreitet einen Geruch nach verbranntem Zucker (Vogel).

Es löſt ſich in 5 kalten und faſt in jedem Verhältniß in kochendem Waſſer, ſcheint in kaltem abſ. Alkohol faſt unaufl. zu ſeyn, iſt in ſiedendem abſ. Alkohol etwas auflöslicher und noch auflöslicher in ſiedendem waſſerhaltigen Alkohol, der damit beim Erkalten zu einer, dem Lerchenſchwamm ähnlichen Mat. erſtarrt (Vogel, Bucholz).

Die wäßrige Aufl. wird durch kein Reagens, ſelbſt nicht durch Zinn- und Bleyſalze getrübt. Das Mannit iſt zur Gährung ganz unfähig (Bucholz, Vogel). Mit Salpeterſ. gekocht liefert es Aepfelſ. und Sauerkleeſ. ohne alle Milchzuckerſ. Die wäßrige Aufl. löſt nach Gay-Lussac das Bleyprotoxyd zu einer alkaliſch reagirenden Flüſſigkeit auf.

Nach Th. von Saussure beſteht das Mannit (bei 100° C. getrocknet), aus 38,53 Khlſt., 53,60 Srſt., 7,87 Wſſt. *).

---

2) Glycirrhicin (Glycion, ſüßer Extractivſtoff nach Pfaff).

Literatur. — Pfaff in ſ. Syſt. der mat. med. I. 187. VI. 114. — Robiquet in Ann. de Chim. LXXII. 143, auch in Trommsdorff. J. XIX. St. 1. S. 271. — Döbereiner in ſ. Elem. der pharmac. Chemie. 194.

2855. Das Glycirrhicin iſt ein ſüßer Pflanzenbeſtandtheil, wel-

---

*) Dieſe Angabe finde ich im Thenard, wo ſie aus der Bibl. britann., sciences et Arts, LVI. 351. entlehnt iſt, dagegen in Gmelin's Lehrbuch der Chemie die Verhältniſſe nach Saussure zu 47,82 Khlſt., 6,06 Wſſt., 45,80 Srſt., 0,32 Stckſt. angegeben ſind. Thenard bemerkt übrigens, er habe mit Gay-Lussac, wie Saussure, bei einer Analyſe, deren Reſultaten er jedoch nicht recht traue, etwas über den zur Waſſerbildung mit dem Srſt. des Mannits überſchüſſigen Wſſt. darin gefunden.

cher in der Süßholzwurzel (Glycirrhiza glabra) vorkommt. Döbereiner und Robiquet haben ſich mit ſeiner Darſtellung beſchäftigt. Gmelin vermuthet, daß das nach Robiquet bereitete noch Eſſigſ. zurückhält.

2856. — Darſtellung. 1) nach Döbereiner. — Döbereiner fällt den kalten Aufguß der Süßholzwurzel durch ſalzſ. Zinnprotoxyd, wäſcht den Niederſchlag mit W. aus und kocht ihn dann mehrere Stunden mit Alkohol aus, welcher das Gl. aufnimmt und beim Verdampfen zurückläßt.

2) Nach Robiquet. — Robiquet zieht die friſche Wurzel mit kaltem W. aus, kocht den wäßrigen Auszug auf, wobei ein Theil thieriſch vegetabiliſcher Materie gerinnt, filtrirt, und ſetzt nach völligem Erkalten ein wenig deſt. Eſſig zu, worauf erſt wenig Flocken niederfallen, die ſich aber allmälig vermehren und ſich endlich zu einem reichlichen durchſichtigen Magma anhäufen, das aus vielem Gl. und einer kleinen Menge mit Eſſigſäure verbundenen vegetabiliſch-animaliſchen Stoffs beſteht. Dieß Magma muß nach dem Waſchen und Trocknen mit Alkohol behandelt werden, der blos das Glycirrhicin auflöſt, das man dann durch Abdampfen der Aufl. vollkommen rein daraus erhält. Man könnte auch das Eingießen von Eſſigſ. in die Abkochung übergehen, müßte ſie aber dann ſo weit concentriren, daß ſie eine braune Farbe annähme, und ſich ſelbſt 24 Stunden überlaſſen, worauf ſie erſt zum Magma gerinnt.

2857. Eigenſchaften. — Das Gl. iſt nach Döbereiner durchſcheinend, harzartig, glänzend und ſpröde und ſchmeckt anhaltend und widerlich ſüß; nach Robiquet ſtellt es, wie es durch Waſchen und Trocknen des erwähnten Magma's erhalten wird, eine ſchmuzig gelbe trockne zerreibliche Subſtanz dar, bildet dagegen, aus der alkoholiſchen Aufl. durch langſames Verdunſten gewonnen, kleine weiche elaſtiſche Blättchen von gelber Farbe. Es iſt nach Döb. und Rob. von anhaltend ſüßem, nach erſterm zugleich widerlichen Geſchmack. Es hat nach Rob. bei gewöhnlicher T. keinen merklichen Geruch, verbreitet aber auf glühende Kohlen geſtreut einen harzartigen. Es löſt ſich nach Döb. leicht in Waſſer; nach Robiquet wenig in kaltem W., leicht in heißem und bei gehörigem Verhältniſſe deſſelben verwandelt ſich das Ganze zu einer feſten und durchſichtigen Gallert, iſt in ſtarkem Alkohol auch in der Kälte aufl.; nicht der Gährung fähig.

Die Säuren ſchlagen aus einem conc. Aufguſſe der Süßholzwurzel das Gl. in Geſtalt einer Gallert nieder. Salpeterſ. damit gekocht giebt viel Salpetergas, und bei gelindem Abrauchen bleibt eine durchſichtige gelbe klebrige Maſſe zurück, die in kaltem W. ganz unaufl. iſt, ſich in demſelben in kleine undurchſichtige Kügelchen zer-

theilt, die keinen beſondern Geſchmack haben, und nach Art der Harze verbrennen. Das Waſſer worin dieſe Kügelchen gebildet und ausgewaſchen ſind, enthält keine Pflanzenſäure; aber viel künſtliches Bitter. — Galläpfelaufguß ſcheint um ſo weniger Trübung zu bewirken, je mehr die Subſtanz von thieriſch = vegetabiliſcher Mat. gereinigt iſt. (Robiquet). Nach Döbereiner wird die wäßrige Löſung durch Säuren käſeartig gefällt.

---

3) Sarcocollazucker (Sarcocollaſtoff).*)

Literatur. — Thomſon in ſ. Syst. de Chim. IV. 37.

2858. — Bereitung. — Der Sarcocollaſtoff wird durch Ausziehen der käuflichen Sarcocolla mit Alkohol, Abdampfen des Auszugs, Auflöſen des Rückſtandes in W. und Wiederabdampfen erhalten.

2859. — Eigenſchaften. Man erhält auf ſolche Art den Sarcocollaſtoff in kleinen braunen halbdurchſichtigen leicht zerbrechlichen, viel Aehnlichkeit mit Gummi zeigenden, Kuchen, von 1,2684 ſp. G., ſüßem Geſchmack aber mit Hinterlaſſung von Bitterkeit. Erweicht ſich beim Erhitzen ohne zu ſchmelzen und haucht einen Caromelgeruch aus. Schwärzt ſich in hoher Temp. und nimmt eine Pechconſiſtenz an unter Verbreitung eines weißen, ſchweren, ſcharf riechenden, Rauchs; verbrennt in ſtarkem Feuer faſt ohne Rückſtand zu laſſen; löſt ſich in Alkohol und Waſſer faſt gleich gut auf. Eine Aufl. von 3 Grammen in 155 Cub. Cent. W. verhielt ſich folgendermaßen: Sie war ſchwach braun gefärbt, hatte einen ähnlichen Geſchmack, als Süßholzdecoct, beſaß nichts Klebendes; gab keine Veränderung mit Gallusſ., blauſ. Kali, ſchwefelſ. Thonerde, ſalzſ. Magneſia, ſalpeterſ. Bley, Aetzſublimat, ſalpeterſ. Silber, ſchwefelſ. Zink, ſchwefelſ. Kupfer; färbte ſich grün mit Kali, kblſ. Ammoniak, Kalkwaſſer, Strontianwaſſer, Kieſelkali, dunkelſchwarz mit Schwefelſ., ſchwach opaliſirend mit ſauerkleeſ. Amm., milchig mit Bleyzucker, gab einen ſchwachen Niederſchlag mit Galläpfelaufguß, ſalzſ. Gold, einen weißen reichlichen Niederſchlag mit baſ. eſſigſ. Bley;

---

*) Ueber die Gährungsfähigkeit dieſes Stoffs finde ich keine Angaben, doch ſcheint er ſich dem Süßholzzucker am meiſten zu nähern. Nicht unmöglich wäre es, daß er ein blos mit Zucker vermengter Stoff wäre. Nach ſeinem ſüßen Geſchmack, Auflöslichkeit in W. und Alkohol habe ich jedenfalls geglaubt ihn hieher bringen zu müſſen.

einen weißen Niederſchlag mit einigem Aufbrauſen mit Salpeterſ.; einen reichlichen ſchwachgelben Niederſchlag, wobei ſich die Fl. klärt, mit Galläpfeltinctur; ward dunkler und undurchſichtiger mit ſchwefelſ. Eiſen, und nach einigen Stunden ſetzte ſich ein Niederſchlag ab.

---

4) Canellin oder Zimmtzucker.

Literatur. — Petroz und Robinet im Journ. de Pharm. 1822. Avril; auch in Schweigg. J. N. R. V. 212.

2860. — Bereitung. — Die Abkochung des weißen Zimmts*) (canella alba) ſetzt nach Petroz und Robinet beim Erkalten eine harzige Subſtanz ab und giebt darauf concentrirt, eine ſehr bittere, etwas zuckrige, Maſſe, mit kleinen kryſtalliniſchen Spießchen vermengt. Die bittre Subſtanz läßt ſich durch abſoluten Alkohol wegnehmen, worauf man die kryſtalliniſche Subſtanz, welche das Canellin oder der Zimmtzucker iſt, rein und iſolirt erhält.

2861. Eigenſchaften. — Das Canellin iſt weiß, kryſtalliſirt in Nadeln, welche bald einzeln, bald in Wärzchen zuſammengehäuft ſind, und an dem Rande des Schälchens in mannichfaltigen Polygonen ſich anlegen. Es hat einen angenehmen, etwas zuckrigen Geſchmack, faſt wie Melonenzucker, aber ohne deſſen Friſche. Löſt ſich leicht im W. zu einem Syrup auf. Abſoluter Alkohol nimmt ſelbſt in der Hitze nur Spuren davon auf, etwas mehr der ſchwache Alkohol; doch ſcheiden ſich auch daraus beim Erkalten die Kryſtalle faſt gänzlich wieder aus. Mit Ferment geht es auf keine Weiſe in Gährung über und entwickelt kein Gas. Nur durch ſehr anhaltendes Kochen wird es in Sauerkleeſ. verwandelt, aber nur zum Theil, denn es bleibt eine gefärbte Maſſe übrig. Bei der zerſtörenden Deſtillation liefert es kein Ammoniak, ſondern nur die gewöhnlichen Producte der Pflanzenſtoffe, verbunden mit einem aromatiſchen Geruch.

---

5) Milchzucker.

Literatur. — Lichtenſtein Abhandlung vom Milchzucker. Braunſchweig 1772. — Hermbſtädt in Crell N. Entd. V. 31. — Bouillon Lagrange und Vogel im Journ. de Physique 1811. mars. p. 208; auch in Schweigg. J. II. 342., auch in Gilb. Ann.

---

*) Nach Henry kommt das Canellin nur in einer dunklern Sorte vor.

XLII. 135. — Bucholz in Schweigg. J. II. 359. — Vauquelin in Bullet. de pharm. III. 49. — Berzelius in Ann. de Ch. XCV. 67.

2862. — Der Milchzucker wurde zuerſt 1619 von Bartholdi erwähnt; zuerſt von Scheele 1780 genauer unterſucht. Er findet ſich gebildet in dem Molkentheil der Milch, ſonſt nirgends, ſo viel bis jetzt bekannt.

2863. — Darſtellung. — Der Milchzucker wird in der Schweiz bereitet, wo eine große Menge Molken bei Fabrikation des Käſes von Gruyére erhalten werden. Man dampft die Molken bis zur Honigdicke ab, wo dann beim Erkalten ungefähr 20 Millimeter (9 Lin.) dicke Schichten kryſtalliſirten Milchzuckers ſich bilden, die man durch wiederholtes Auflöſen und Kryſtalliſiren reinigt.[1]) Dieſe Schichten werden in Stücken von verſchiedner Größe zerbrochen und in den Handel geliefert. Auch die Molken, die durch freiwillige oder mittelſt Säuren bewirkte Coagulation der Milch entſtehen, laſſen ſich eben ſo gut zur Bereitung des Milchzuckers benutzen (ſ. Molken).

2864. Eigenſchaften. — Der kryſt. Milchzucker bildet weiße durchſcheinende 4ſeitige mit 4 Flächen zugeſpitzte Säulen von blättrigem Gefüge und 1,543 ſp. Gewicht. Er iſt die härteſte Zuckerart, kracht zwiſchen den Zähnen, hat einen ſchwachen, ſandig ſüßen Geſchmack.

2865. Sehr gelinde geſchmolzen verliert der kryſt. Milchzucker nach Berzelius ſein Waſſer; bei ſtärkerm Erhitzen läßt er unter Aufblähen eine teigige dunkle kohlehaltige Maſſe zurück, die dem Caramel ähnlich iſt und ſehr ſtark Feuchtigkeit aus der L. anzieht. Auf glühendes Eiſen geworfen brennt der Milchzucker mit einer weißen Flamme und läßt nach der Verbrennung eine beträchtlichere Menge Kohle zurück, als der Rohrzucker, brennt auch nicht ſo ſchnell als dieſer. Die Deſtillation des Milchzuckers aus einer Retorte gab folgende Erſcheinungen: dieſe Subſtanz gepulvert und ſtark erhitzt ward Anfangs gelb, dann braun und zerfloß endlich zu einer ſchwärzlichen ſehr aufgeblaſenen Maſſe. Es gieng W., Eſſigſ. und ein ſchwarzes ſchweres Oel über, begleitet von einer kleinen Menge Gas; dann häuften ſich in dem Recipienten weiße ſehr dicke Dämpfe und zuletzt wurde eine große Menge Gasarten frei, beſtehend aus Khlſ. und gekohltem

---

1) Hat man den Milchzucker nicht ſehr oft kryſtalliſiren laſſen, ſo behält er immer noch einige Spuren thieriſcher Materie zurück, welches nach Vauquelin dadurch bemerklich gemacht werden kann, daß man ihn pulvert und in einem Mörſer mit ſchwach alkaliniſchem W. reibt; wo dann der reine Milchzucker ganz vermöge des Alkali's aufgelöſt wird, der thieriſche Stoff aber ſich in Flocken abſcheidet.

Wſſtgas. 4 Unzen Milchzucker ließen eine glänzende Kohle zurück, die eingeäſchert 9 Gran Aſche gab, beſtehend aus ſchwefelſ., khlſ. und phosphorſ. Kalk. (Bouill. Lagr. und Vogel). Nach Cruikſhank gab 1 Unze bei trockner Deſt. 31 Unzenmaaß Khlſ. und 103 brennbares Gas, 6 Drachmen W. mit Eſſigſ. und wenigem braunen, nach Benzoeſ. riechenden, brenzlichen Oel und 1 Drachme ſehr leichte Kohle, welche 1 Gran aus phosphorſ. Kalk beſtehende Aſche lieferte.

2866. — Der kryſt. Milchzucker löſt ſich in 5 W. bei 15° C., in $\frac{1}{2}$ kochendem W. auf, worauf ſich beim Erkalten ein großer Theil kryſtalliniſch abſetzt. Er giebt dem W. nur eine ſyrupartige oder ſchleimige Conſiſtenz. Die Aufl. wird durch kein Reagens, den Alkohol ausg. getrübt, doch auch durch dieſen erſt nach einiger Zeit. Läßt man die eingedickte wäßr. Aufl. ruhig ſtehen, ſo ſchlagen ſich nach einigen Monaten viele Flocken nieder und es bildet ſich ein grünes Häutchen. Die Fl. iſt dann ſauer, bitter und zuſammenziehend, ohne doch auf Eiſenvitriol zu reagiren. Der Milchzucker iſt unaufl., auch in ziemlich wäßrigem Alkohol, ſo wie in Aether; letztrer entzieht ihm jedoch manchmal, wenn er nicht rein iſt, eine kleine Menge butterartiger Materie. Der Gährung iſt er nach wiederholten Verſuchen von Bouill. Lagr., Vogel und Bucholz nicht fähig (Bouill. Lagr. und Vogel).

2867. Mit Kalium oder Natronium erhitzt erzeugt der Milchzucker nach Gay-Luſſac und Thenard unter ſchwacher Lichtentwickelung Alkali und Kohle.

2868. Verhalten zu Chlor. — Wenn man einen Monat lang gepulverten Milchzucker mit Chlorgas in Berührung läßt, ſo zeigt ſich das Pulver nach einiger Zeit feucht, wird röthlich und verwandelt ſich nach und nach in eine ſchwarze Maſſe, welches unter Entwicklung von $\frac{1}{5}$ ſoviel khlſ. Gas dem Vol. nach, als Chlor aufgenommen wurde, geſchieht. Bei Auflöſung der Maſſe in wenig W. und Zuſatz von Alkohol fiel der Milchzucker mit ein wenig Salzſ. verbunden, nieder. — In Dämpfen über getrockneten und gepulverten Milchzucker hinſtreichend wirkt das Chlorgas für den Augenblick faſt gar nicht; läßt man es aber in eine warme und conc. Aufl. deſſelben ſtreichen, ſo erhält man eine Salzſ. haltende Fl., aus welcher ſich leicht ſaure Kryſtalle abſetzen, die ſich wenig vom Milchzucker unterſcheiden (Bouill. Lagr. und Vogel).

2869. Verhalten zu Säuren. — 1) Zu Salpeterſäure. — 1 Milchzucker mit 1 Waſſer und $\frac{1}{6}$ Salpeterſ. von 36° B. erhitzt liefert unter Entwicklung von khlſ. Gas und Salpetergas durch Abdampfen bis zur Syrupsdicke und Trocknen in einem Trockenbehältniß eine durchſcheinende, dem Gerſtenzucker ähnliche, Maſſe, die

ſich mit Leichtigkeit zerſchneiden läßt, ſich nicht in kaltem, aber in kochendem Alkohol auflöſt, woraus beim Erkalten ein weißes Pulver niederfällt, bei angemeſſenem Abdampfen aber eine ſyrupartige zuckrige, ſchwach ſaure Fl. bleibt, in der weder Aepfelſ., noch Sauerkleeſ. vorhanden iſt. (Bouill. Lagr. und Vogel). Wird mehr Salpeterſ. angewandt, ungefähr 6 Th. auf 1 Th. Milchzucker, und das Gemeng zum Sieden erhitzt, ſo erhält man Salpetergas, Kohlenſ., Eſſigſ., Milchzuckerſ. (1629), Aepfelſ. und Sauerkleeſ.; und zwar erhält man nach Scheele aus 100 Milchz. 23,5 Milchzuckerſ., und 16 Sauerkleeſ., nach Cruikſhank 6¼ Milchzuckerſ. und 47⅜ Sauerkleeſ., nach Trommsdorff 25 Milchzuckerſ. und 12,5 Sauerkleeſ.

2870. — 2) Zu Schwefelſ. — Kochen mit ſehr verdünnter Schwefelſ. bewirkt Verwandlung in Krümelzucker (vgl. 2838) ohne Entbindung von ſchwefligſ. oder khlſ. Gas.

2871. — 3) Zu Salzſäure. — Gepulverter Milchzucker, in eine Flaſche voll ſalzſ. Gaſes gebracht zeigte nach 8 Tagen keine Veränderung der Farbe; mehrere Wochen nachher fand man ein trocknes grauliches Pulver, das heftig mit Schwefelſ. aufbrauſte. — Liquide Salzſ. wirkt nicht anders auf den Milchzucker, als reines Waſſer, ausgenommen, daß ſie eine größere Menge auflöſet. Beim Erhitzen der Aufl. ſetzt ſich bloße Kohle ab. (Bouill. Lagr. und Vogel). 100 Milchzucker mit 3 Salzſ. und 400 W. liefert, auch in verſchloſſenen Gefäßen, nach A. Vogel nicht ganz 100 krümlichen Zucker.

2772. — Wirkung der Baſen. — Der Milchzucker vermag ſich gleich dem gemeinen Zucker mit mehrern Baſen zu verbinden, wird jedoch durch Kalilauge zerſetzt.

1) Verhalten zu Kali. — Zwei Drachmen Kalihydrat mit 1 Unze Milchzucker zuſammengerieben zeigten nach 8 Tagen keine Veränderung; als aber dann ein wenig W. zugeſetzt ward, erfolgte die Aufl. ſehr ſchnell mit Wärmeentbindung und lebhaftem Aufbrauſen. Das ſchicklichſte Verhältniß, dieſe Wirkung lebhaft darzuſtellen, iſt, 2 Drachmen trocknen Kali's mit eben ſo viel Milchzucker zu vermiſchen und 1 Drachme W. hinzuzufügen. Ein Thermometer, in dieſe Miſchung geſtellt, ſtieg auf 115° C., während eben ſo viel Kali, auf das man 1 Drachme W. goß, das Thermometer nur auf 88° C. ſteigen machte. Die Fl. wird ſo intenſiv braun, daß 1 Theil derſelben etwa 6000 W. färben kann. Alkohol miſcht ſich nur ſchwer damit, bewirkt vielmehr einen braunen Abſatz an den Wänden des Gefäßes. Beim Abdampfen der braunen Fl. bis zur Trockniß wurden glänzende Schuppen erhalten, die ſchnell ihren Glanz verloren und durch Anziehung von Feuchtigkeit aus der L. zerfloſſen. Alkohol von 40° B. und rectificirter Aether wirkte nicht darauf. Nach den Verſuchen, die

Bouillon Lagr. und Vogel anſtellten, enthält die braune Fl. Khlſ., Eſſigſ., Kali und braune färbende Mat. (Bouill. Lagr. und Vogel).

2873. — 2) Zu Ammoniak. — 100 Th. pulveriſirter kryſt. Milchzucker abſorbirt langſam 12,4 Th. (½ At.) Ammoniakgas, nimmt dabei wenig an Umfang ab, wird gelblich und nach Ammoniak riechend. An der L. verliert er in 2 Stunden 5,8 (¼ At.) Ammoniak, die andre Hälfte Ammoniak faſt ganz feſt haltend (Berzelius).

2874. — 3) Zu Bleyprotoxyd. — Gegen das Bleyprotoxyd verhält ſich der Milchzucker gerade wie eine S. und man kann hienach eine baſiſche, neutrale und ſaure Verb. deſſelben unterſcheiden. In der neutralen enthält das Oxyd ſo viel Srſt. als im Kryſtalliſationswaſſer des Milchzuckers enthalten war, d. i. die Verb. beſteht aus 1 Atom Milchzucker und 1 Atom Oxyd; in der baſiſchen Verb. iſt 4mal ſo viel Oxyd, in der ſauren 8 mal ſo viel Milchzucker, als in der neutralen auf die nämliche Quantität Milchzucker oder Baſis enthalten, oder die neutrale wurde beſtehend gefunden aus 63,529 Oxyd nud 12,8 Milchz., die baſiſche aus 87,2 Oxyd und 12,8 M., die ſaure aus 18,12 Oxyd, 81,88 M. (ſämmtlich bei 100° C. im luftl. Raum getrocknet). Man erhält dieſe Verbindungen, indem man ſehr fein zertheiltes Bleyoxyd mit Milchzucker und W. bei abgehaltener L. 8 Tage lang bei 60° C. digerirt. Die baſiſche Verb. ſchlägt ſich nieder, die Fl., worin die neutrale ſuspendirt und die ſaure aufgelöſt wird, wird abgegoſſen und aufs Filtrum gebracht, welches unter einer Glocke mit Kalkhydrat befindlich vor dem Zutritt der atm. Khlſ. geſchützt iſt; wo dann die neutrale Verb. auf dem Filter bleibt, die ſaure durch Abdampfen des Filtrats gewonnen wird.

Die baſiſche Verb. erſcheint bei 100° C. im luftleeren Raum getrocknet als ein gelbes Pulver; die neutrale, wie ſie ſich auf dem Filter darſtellt, als eine weißliche leichte ſchleimige Materie, die durch Trocknen durchſcheinend und graulich, und bei Erhitzen bis 100° C. unter Waſſerverluſt gelb wird; dieſe gelbe Farbe aber am Lichte unter Zerſetzung erſt in Grün, dann in Grau ändert: iſt zerſetzbar durch Khlſ. und in Bleyzuckerauſl. löslich. Die ſaure Verb. wird durch Abdampfen des obigen Filtrats als eine durchſichtige gummiartige, an der L. nicht feucht werdende Materie erhalten, welche bei 100° C. im luftleeren Raum getrocknet, gelb wird und bei Zuſatz von Amm. zur wäßrigen Löſung die neutrale Verb. fallen läßt (Berzelius).

2875. Verhalten zu den Salzen. — Der mit zwei Th. chlorſ. Kali gemengte Milchzucker entzündet ſich durch conc. Schwefelſ., — mit eſſigſ. Kupferdeutoxyd gekocht, fällt der Milchzucker Protoxyd und die abfiltrirte Fl., durch Schwefelwſſt. von allem

Kupfer befreit, kryſtalliſirt nicht mehr; aus ſalpeterſ. Kupfer-deutoxyd fällt er in der Siedhitze etwas metalliſches Kupfer (A. Vogel, Buchner).

2876. — Zuſammenſetzung. Der kryſtalliſirte Milchzucker enthält nach Berzelius 39,474 Kblſt., 7,167 Wſſſt., 53,359 Srſt., nach Gay-Luſſac und Thenard 38,825 Kblſt., 7,341 Wſſſt., 53,834 Srſt., oder beſteht aus gleichviel At. von jedem Beſtandtheil, jedoch iſt hiebei der Waſſergehalt mit eingerechnet; zieht man dieſen ab, ſo erhält man für den trocknen Milchzucker, wie er durch gelindes Schmelzen des kryſtalliſirten erhalten wird, nach Berzelius 45,267 Kblſt., 6,385 Wſſſt., 48,348 Srſt., oder 5 At. Kblſt., 4 At. Wſſſt., 4 At. Srſt., welches für das Atomengewicht dieſes trocknen Milchzuckers 82,5 (Srſt. = 10) oder 66 (Wſſſt. = 1) geben würde.

---

6) Scheelſches Süß oder Glycerin (Glycérine, principe doux des huiles).

Literatur. — Scheele in ſ. Opusc. II. 175. — Fremy in Ann. de Chim. III. 25. — Chevreul in ſ. Recherches sur les corps gras 209. 338.

2877. — Scheele beobachtete zuerſt, daß jedesmal, wenn man fette Oele oder Fette mit Bleyglätte und W. kocht, letztres einen ſüßen Stoff enthält; und nach ihm entdeckte Chevreul, daß dieſer Stoff überhaupt ſtets in der Mutterlauge der Seife erhalten wird, wenn man Fette oder Oele mit irgend einer, Verſeifung hervorzubringen fähigen, Baſe kocht, ſo mit Kali, Natron, Baryt, Strontian, Kalk, Zinkoxyd u. ſ. w., was darauf beruht, daß das Olein und Stearin, aus welchen die öligen und fetten Stoffe im Allg. beſtehen, und welche ſich als Verbindungen von (waſſerfreiem) Glycerin mit fettigen Säuren betrachten laſſen (S. 375) in der Art zerlegt wird, daß die fettigen Säuren mit der Baſe zur Seife zuſammentreten, und ſo das Glycerin ausgeſchieden wird, welches ſich nun mit W. zum Hydrat des Glycerins (vergl. 2880 bis), in welchem Zuſtande wir daſſelbe frei blos kennen, verbindet.

2878. Bereitung. — 1) Man dampft die wäßrige Fl., welche bei Bereitung der fettigen Säuren (1941 S. 376) erhalten wird, zur Trockniß ab, und behandelt den Rückſtand mit abſolutem Alkohol. Dieſer, filtrirt und dann abgedampft, läßt das Glycerin in Geſtalt einer ſyrupartigen Fl. die jedoch noch Spuren von weinſteinſ. und phosphorſ. Kali enthält, wovon das Glycerin nach folgendem Verfahren frei erhalten wird.

2) Man thue gleiche Theile Olivenöl und gut pulveriſirte Bleyglätte mit ein wenig Waſſer in ein Gefäß, bringe dieſes über ein gemäßigtes Feuer, rühre das Gemeng beſtändig mit einem Spatel um, wobei man Sorge trägt, das verdampfende Waſſer wieder durch heißes zu erſetzen, fahre ſo fort zu erhitzen, bis ſich Oel und Bleyglätte verbunden und Pflaſterconſiſtenz angenommen haben, ſetze dann eine neue Quantität W. zu, nehme das Gefäß vom Feuer, decantire die Fl., filtrire ſie, laſſe Schwefelwſſſtgas hindurchſtreichen, um das Bley zu fällen, filtrire abermals, concentrire das Filtrat möglichſt im Marienbade, und ſtelle es dann lange Zeit mit einer Schale conc. Schwefelſ. in den leeren Raum bei einer T. von 20° bis 25° C., um es möglichſt frei von W. zu erhalten, was ſich ihm jedoch nicht ganz entziehen läßt.

2879. Eigenſchaften. — So dargeſtellt iſt das Scheelſche Süß eine durchſichtige farb- und geruchloſe, ſehr ſüß ſchmeckende, Fl. von ſyrupartiger Conſiſtenz; von 1,27 ſp. Gew. bei 10° C. (nach Chevr.) In einer Retorte der Deſtillation unterworfen verflüchtigt ſie ſich zum Theil und zerſetzt ſich zum Theil.

Nach Scheele liefert ſie hiebei Waſſer, erſt nahe beim Glühpuncte nicht ſehr veränderten ſüßen, etwas brenzlichen, Syrup, dann beim Glühpuncte heftig riechende und ſchmeckende ſaure Fl. und ſchwarzes Oel, mit Rücklaſſung einer leichten und glänzenden Kohle. — Fremy erhielt etwas unzerſetztes Süß, khlſ. Gas und Khlwſſſtgas, Eſſigſ., brenzl. Oel und bleyfreie Kohle.

In offnem Feuer verbrennt ſie mit blauer Flamme. Aus der L. zieht ſie Feuchtigkeit an, verbindet ſich auch mit W. in faſt allen Verhältniſſen. Erſt durch dreimaliges Abziehen von 3 Salpeterſ. über Scheelſches Süß wird daſſelbe nach Scheele in Sauerkleeſ. verwandelt. Nach A. Vogel wird es durch Schwefelſ. gleich dem Stärkmehl in Zucker verwandelt (Bullet. de Pharm. IV. 255). Es vermag nach Fremy durch Kochen Bleyoxyd aufzulöſen; miſcht ſich nach Scheele mit Kali haltendem Alkohol, ohne daß eine Verb. von Kali und Süß niederfällt; es fällt nach Fremy nicht das eſſigſ. Bley; wirkt nach A. Vogel ganz anders auf das eſſigſ. Kupfer als Zucker; denn wenn es völlig bleifrei und in der Conſiſtenz eines Syrups mit eſſigſ. Kupfer gekocht wird, ſo entwickelt ſich erſt nach lange anhaltendem Kochen ein Eſſiggeruch und es ſetzt ſich nur eine geringe Menge Kupferprotoxyd ab. Die Fl. hält hernach aber kein eſſigſ. Kupfer mehr aufgelöſt; denn das Kali ändert die Farbe der Fl. ohne Niederſchlag in eine azurblaue. Auch aus dem ſchwefelſ. Kupfer ſcheidet das Scheelſche Süß etwas Protoxyd ab.

2880. Zuſammenſetzung. — Glycerin von der oben ange-

gebnen Dichtigkeit (1,27 bei 10° C.) beſteht nach Chevreul aus 51,004 Srſt.; 40,071 Kblſt.; 8,925 Wſſt. oder nach unſrer Berechnung ſeiner Analyſe aus 51,53 Srſt.; 39,37 Kblſt.; 9,10 Wſſt. — Dieß kommt der Atomenzuſammenſetzung 5 At. Srſt., 5 At. Kblſt., 7 At. Wſſt. nahe; denn hienach würden die genauen Gewichtsprocente ſeyn 51,99 Srſt.; 38,92 Kblſt.; 9,09 Wſſt.

2880 bis. Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daß das ſo zuſammengeſetzte Glycerin (von 1,27 ſp. G. bei 10° C.) eigentlich noch ein Hydrat iſt, wofür ſchon ſein fl. Zuſtand eine Andeutung giebt, beſ. aber der Umſtand, daß ſich dann der Proceß der Verſeifung ſehr analog mit den Vorgängen bei ſonſtiger Salzbildung und Zerſetzung erklären läßt. Denn betrachtet man die Fette als aus waſſerfreiem Glycerin und fettigen Säuren zuſammengeſetzt, ſo kommt die Seifenbildung dadurch zu Stande, daß die fettige Säure anſtatt des Glycerins Alkali, das Glycerin anſtatt der Säuren, gleich einer ausgeſchiednen Baſe, Waſſer aufnimmt und ſich ſo zum Hydrat conſtituirt. Deſſenungeachtet müſſen wir geſtehn, daß dieſe Anſicht von der Beſchaffenheit des Glycerins als eines Hydrats, die wir der leichtern Darſtellung der Erſcheinungen halber ins Künftige befolgen werden, doch noch der zuverläſſigen Beſtätigung durch Erfahrung bedarf, da es bis jetzt weder geglückt iſt, aus dem Glycerin von 1,27 ſp. G. Waſſer abzuſcheiden, noch Verbindungen herzuſtellen, in die es mit Verluſt von Waſſer einginge, wenn man nicht die fettigen Stoffe ſelbſt als ſolche anſehen will. Es iſt ferner zu bemerken, daß die Data bis jetzt noch nicht hinreichen, mit völliger Sicherheit zu beſtimmen, welche Zuſammenſetzung das waſſerfreie Glycerin, wie es ſich in den Fetten findet, in Verhältniß zu ſeinem Hydrat habe; daß es jedoch nach mehrern Betrachtungen, die wir erſt bei der Theorie über die Verſeifung beibringen können, wahrſcheinlich wird, daß das waſſerfreie Glycerin aus 5 At. Kblſt., 2 At. Srſt., 4 At. Wſſt. beſtehe, mithin, um zum Hydrat oder dem freien Glycerin von 1,27 ſp. G. zu werden, 3 Atome Waſſer aufnehme.

Pflanzenfaſer oder Holzfaſer (Holzſtoff, Pflanzenfaſerſtoff, ligneux).

Literatur. — Fourcroy in ſ. Syst. des connoiss. chim. VIII.87. — Sauſſure in Gehl. N. a. J. IV. 681. — Rumford in Schweigg. J. VIII. 160. — Braconnot in Ann. de Ch. et de Ph. XII. 172., auch in Schweigg. J. XXVII. 328. auch in Gilb. Ann. LXIII. 347.

2881. — Vorkommen und Bereitung. — Die Pflanzenfaſer iſt der am allgemeinſten verbreitete nähere Pflanzenbeſtandtheil, indem er ſich in allen Pflanzentheilen, Wurzel, Stengel oder Stamm, Blättern, Blüten und Frucht findet, und die Grundlage ihrer feſten Textur ausmacht. Die Holzarten beſtehen ſämmtlich zum größten Theil aus dieſem Faſerſtoff, indem er 96 bis 98 p. C. davon ausmacht. Da nun alle Holzarten außerdem noch extractive Theile, Salze verſchiedener Beſchaffenheit, manche zugleich Harze enthalten, Subſtanzen, die reſpectiv in W., Alkohol und verdünnten Säuren auflöslich ſind, da hingegen die Holzfaſer nicht hierin aufl. iſt, ſo wird man ſich dieſelbe immer in ziemlicher Reinheit dadurch verſchaffen können, daß man Sägeſpäne ſucceſſiv mit den drei genannten Agentien in einem Kolben ſiedend behandelt. Zuerſt alſo koche man ſie mit Alkohol, um das Harz auszuziehen, dann mit W., welches die extractiven Theile und einige Salze aufnimmt: alsdann mit ſchwacher Salzſ., welche die in W. unauflöslichen Salze angreift, insbeſondre den baſiſch khlſ. und baſiſch phosphorſ. Kalk; endlich noch ein zweites Mal mit W., um den rückſtändigen Holzſtoff von der anhängenden S. zu befreien. — Das Auskochen mit dieſen verſchiednen Agentien muß jedoch lange oder wiederholt geſchehen, wenn man wirklich den Holzſtoff möglichſt rein erhalten will. Auch kann man ihn noch mit verdünnter Chlorauſl. behandeln, um ihn möglichſt weiß darzuſtellen.

2882. — Eigenſchaften.*) — Der Pflanzenfaſerſtoff iſt feſt, im reinen Zuſtande weiß, geſchmacklos, geruchlos, von faſriger Textur, wie es ſcheint in allen Holzarten und phanerogamiſchen Gewächſen überhaupt ſeiner chemiſchen Beſchaffenheit nach identiſch, wogegen blos die von Stoltze bemerkte verſchiedne Stärke der Holzſäure, die man bei tr. Deſt. der gereinigten Holzfaſer aus verſchiednen Holzarten erhält, zu ſprechen ſcheint. (Vergleiche 2883). Nach den verſchiedenen Aggregatzuſtänden der Holzfaſer aber unterſcheidet man verſchiedene Arten derſelben. Die Faſern ſind nämlich entweder innig unter einander vereinigt (elfenbeinartige Faſer), wie im Eben-, Guajak-, Eichenholz, den Saamenhüllen der Steinfrüchte und Nüſſe, den Knoten der Gräſer u. ſ. w. oder weniger innig verbunden, (ſpaltbare Faſer), wie im Cedern-, Fichten-, Birkenholz, den Halmen der Gräſer, Stengeln der krautartigen Gewächſe u. ſ. w.; oder ſehr leicht von einander trennbar, dabei ſehr lang, biegſam und

*) Da wir der Betrachtung des Holzes ſelbſt noch ein eignes Capitel widmen werden, ſo geben wir hier nur die phyſikaliſchen Eigenſchaften der reinen Holzfaſer an.

zähe (**fadige Faſer**), wohin die Faſern des Flachſes, der Brenneſſel, der Cocosnuß, der Spiralgefäße des Piſangs u. ſ. w. gehören; oder ſchon von Natur getrennt, aber ebenfalls ſehr biegſam und zähe und zugleich rauh (**wollige Faſer**), wohin Baumwolle und Saamenwolle überhaupt zu rechnen ſind.

2883. — Die Verſuche über die Einwirkung der Wärme auf die Holzfaſer ſind bis jetzt nicht ſowohl an der gereinigten Holzfaſer, als vielmehr an verſchiedenen Holzarten vorgenommen worden, worüber wir die Verſuche weiterhin, im Capitel von den zuſammengeſetzten vegetabiliſchen Körpern, ausführlich mittheilen werden. Jedenfalls läßt ſich erwarten, daß das Verhalten nicht weſentlich von dem des Holzes ſelbſt verſchieden ſey, und man daher als Producte ihrer trocknen Deſt. erhalten wird: Holzeſſigſäure, brenzliches Oel, Kohlwſſſtgas, Kblſ., Kohlſtoroxydgas und Kohle; daß aber, während dieſe Producte bei verſchiedenen Holzarten nach Beſchaffenheit der fremden Beimiſchungen in den Verhältniſſen variiren, man dagegen bei der gereinigten Holzfaſer auch ſehr verſchiedener Holzarten dieſelben in conſtanten Verhältniſſen erhalten wird, wenn wirklich die Holzfaſer in denſelben identiſch iſt. In der That fand **Stolze**, daß die (durch Behandlung mit W. und Alkohol) gereinigte Holzfaſer (bei 30° R. getrocknet) ſämmtlicher von ihm unterſuchter ſehr verſchiedner Holzarten eine gleiche **Gewichtsmenge** Holzſäure bei trockener Deſt. lieferte,*) nämlich 46,87 p. C., während die Holzarten ſelbſt weniger liefern; jedoch zeigte ſich das bemerkenswerthe Reſultat, daß dieſe gleiche Menge Holzſäure von ſehr verſchiedener Stärke war, namentlich von der gereinigten Holzfaſer der Nadelhölzer immer mehr als um ⅕ ſchwächer als von der der Buche, Birke und Eiche, mithin erſtre doch weit weniger wirkliche Eſſigſ. lieferte als letztre. Man muß indeß hier billig fragen, ob es wohl ſo leicht möglich iſt, den mit der Holzfaſer in den Nadelhölzern ſo innig verbundnen Harzſtoff ſo leicht durch Auswaſchen mit Alkohol gänzlich davon zu trennen, daß nicht bei **Stolze's** Verſuchen noch eine nahmhafte Menge in der Holzfaſer vorhanden geweſen ſey, und die geringere Stärke der S. bedingt haben ſollte; da in der That die Harze bei der tr. Deſt. weit weniger S. geben, als die Holzfaſer. Widrigenfalls würde der angegebene Umſtand auf eine chemiſche Verſchiedenheit der Holzfaſer in Nadelhölzern und Laubhölzern deuten. Zwiſchen der gereinigten Holzfaſer der verſchiedenen Arten in jeder der genannten nat. Familien der Bäume ſelbſt übrigens, beobachtete

*) Auch das Alter der Holzfaſer machte keinen Unterſchied in Rückſicht der Menge, denn die gereinigte Holzfaſer der jüngern Zweige gab eine gleiche Quantität, als die vom Hauptſtamme.

Stoltze keine auffallenden Unterſchiede hinſichtlich der Stärke der S., die ſie bei tr. Deſt. liefern.

Auch die Beſchaffenheit des rohen brenzl. Oels, welches die gereinigte Holzfaſer bei tr. Deſt. liefert, fand Stoltze bei allen Holzarten gleich, ſeine Menge aber einigermaßen verſchieden, was er jedoch darauf ſchreibt, daß die mit erfolgende S. je nach ihrer verſchiedenen Stärke mehr oder weniger des Oels auflöſt, daher man auch von der Holzfaſer, welche eine ſtarke S. liefert, eine etwas geringere Menge brenzl. Oel*) erhält, als von der, welche eine ſchwächere giebt. Das Gewicht des erhaltenen Oels ſchwankt zwiſchen 2$\frac{3}{4}$ bis 3$\frac{3}{8}$ Loth vom Pfunde Holzfaſer. — An der L. hinlänglich erhitzt, entzündet ſich die Holzfaſer und brennt mit heller Flamme und Zurücklaſſung einer, wenig Aſche liefernden, Kohle.

2884. — Die Holzfaſer iſt zwar ſtark hygroſkopiſch; übrigens aber unaufl. in W., Alkohol, Aether, fetten und ätheriſchen Oelen.

2885. — Was das chem. Verhalten der Holzfaſer zu andern Körpern anbetrifft, ſo iſt es meiſt ebenfalls nicht an der reinen Holzfaſer, ſondern an Holz oder Leinwand unterſucht worden, doch wird es nicht weſentlich hievon abweichen.

2886. — Verhalten 1) zu Sauerſtoff. — 12,29 Grammen ($\frac{3}{8}$ Unze) bei beſtimmtem Thermometer- und Hygrometergrade getrocknete, und nach Befeuchtung mit W. zu einem Brey fünf Wochen durch in einem über Queckſilber ſtehenden großen Recipienten mit atm. L. gebrachte, Eichenholzſpäne hatten in dieſer Zeit 1,98 Cub. Centimeter kblſ. Gas unter Verſchwinden von eben ſo viel Srſtgas erzeugt, und das Vol. der L. war unverändert geblieben. Bei dem vorigen Thermometer- und Hygrometerſtande getrocknet zeigte ſich ein Verluſt von 796 Milligrammen; da nun in die gebildete Kblſ. höchſtens 159 Milligr. Kohlenſtoff getreten ſeyn konnte, ſo mußte das Uebrige ein Verluſt von Srſt. und Wſſſt. als Waſſer ſeyn. Die Späne waren auf der Oberfläche mit einer braunen Kruſte bedeckt, die beim Verkohlen 20$\frac{1}{2}$ p. C. Kohle lieferte, während unverändertes Eichenholz nur 17$\frac{1}{2}$ p. C. Kohle ließ. — Werden Holzſpäne befeuchtet in ſauerſtoffleeren Gasarten gehalten, ſo erzeugen ſie aus ihrer eignen Subſtanz Kohlenſäure und geben nachher weniger Kohle (Sauſſure).

2887. — 2) Zu Salpeterſäure. Die mit Salpeterſ. getränkte Leinwand zeigt bei gewöhnlicher Temp. keine merkliche Ver-

*) Das Nähere über die Beſchaffenheit dieſes Oels ſ. bei Betrachtung der brenzlichen Oele.

änderung; wenn man aber dieſes Gemiſch in einem Bade ſiedenden Waſſers ſo lange erhitzt, bis ſich Salpetergas entwickelt, ſo verwandelt es ſich in eine weiße Brühe, welche ganz ſo ausſieht, wie die durch Schwefelſ. zu erhaltende; und worin eine Mat. ſchwimmt, welche, auf dem Filtrum geſammelt, nur wenig veränderte Holzfaſer der Leinwand zu ſeyn ſcheint, faſt ähnlich der Maſſe, welche man durch Faulen der Lumpen in den Papiermühlen erhält (Braconnot). Baumwolle wird nach Thomſon durch Salpeterſ. zum Theil in Sauerkleeſ. verwandelt.

2888. — 3) Zu Schwefelſ. — Die Holzfaſer oder alle Stoffe, welche großentheils daraus beſtehen, wie Holz, Papier, Leinwand, laſſen ſich durch Behandlung mit Schwefelſ. in Gummi (S. 704) und eine beſondre Säure, die Pflanzenſchwefelſäure, (welche ſich als eine Verbindung von Unterſchwefelſ. mit einem Antheil von den Beſtandtheilen der zerſetzten Holzfaſer betrachten läßt) verwandeln, und das erzeugte Gummi ſelbſt durch verlängerte Behandlung damit dann in krümlichen Zucker umändern, wie dieß aus folgendem Verſuche Braconnots erhellt.

2889. — Man nehme 24 Grammen ſtark getrocknete in kleine Stücken geſchnittene alte Hanfleinwand, thue ſie in einen gläſernen Mörſer und benetze ſie mit 34 Grammen conc. Schwefelſ., die man allmälig und unter beſtändigem Umrühren zuzuſetzen hat, ſo daß die Maſſe ſich kaum erhitzt und daß alle Theile der Leinwand gleichmäßig von der S. durchdrungen werden. Reibt man das Gemeng eine Viertelſtunde darauf, nachdem es ſo eingeweicht worden, mit einer gläſernen Keule gut durch einander, ſo verſchwindet das Gewebe der Leinwand ohne Gasentbindung, und ſtatt deſſelben zeigt ſich eine ſchleimige ſehr zähe und beinah farbloſe gleichartige Maſſe, die ganz aufl. in W. iſt, mit Ausnahme einer kleinen Menge unangegriffen gebliebenen Gewebes.

Man löſt die ſchleimige Maſſe, die nun das gebildete Gummi enthält, nachdem man ſie einige Zeit ſich ſelbſt überlaſſen, in W. auf, ſättigt die Aufl. mit Kreide und ſeiht ſie dann durch eine dichte Leinwand, wäſcht den Rückſtand auf dem Filtrum ſelbſt und drückt ihn ſtark aus, gießt die Flüſſigkeiten zuſammen, concentrirt ſie durch Abdampfen, ſetzt ſo viel Sauerkleeſ. zu, daß aller darin noch vorhandne Kalk gefällt wird, filtrirt ſie abermals, und behandelt ſie mit einem großen Ueberſchuß Alkohol, der ſich der freien Säuren bemächtigt, und das Gummi unaufgelöſt zurückläßt. 24 Grammen trockner Leinwand gaben Braconnot 26,2 Grammen Gummi, das aber, (da er hiebei die Reinigung mit Sauerkleeſ. und Alkohol nicht vorgenommen) noch 2,83 Grammen Schwefelſ. und 1,47 Grammen Kalk hielt,

und 2,5 Grammen waren als unangegriffener Rückſtand von der Leinwand geblieben. Hienach hätten 21,5 Grammen Leinwand 21,9 Grammen Gummi gegeben.

2890. Wenn man, anſtatt die erwähnte Aufl. der ſauren ſchleimigen Maſſe mit Kreide zu ſättigen, dieſelbe zehn Stunden lang kochen läßt, ſo wird der gummige Stoff zerſetzt und faſt ganz durch Zucker erſetzt, deſſen Darſtellung dann keine Schwierigkeit weiter macht. Man braucht nämlich nur die S. wie oben zu neutraliſiren, die Fl. zu filtriren und zur Syrupsconſiſtenz abzudampfen. In 24 Stunden fängt der Zucker an zu kryſtalliſiren, und binnen einigen Tagen iſt der ganze Syrup feſt geworden. Man hat ihn dann nur noch zwiſchen alter Leinwand ſtark auszupreſſen und ein zweitesmal kryſtalliſiren zu laſſen, um ihn ziemlich rein zu erhalten. Durch Behandlung mit Kohle wird er vollends blendend weiß. Braconnot fand, daß 20,4 Grammen getrocknete Lumpen 23,3 Zucker gaben.

2891. — Um endlich auch die Pflanzenſchwefelſ., deren Beſchreibung erſt im neunten Abſchnitt folgen wird, darzuſtellen, verfährt Braconnot folgendermaßen: er verdünnt die ſaure ſchleimige Maſſe, welche durch Einwirkung der conc. Schwefelſ. auf die Leinwand erhalten wird, mit W., läßt die Fl. lange Zeit mit Bleyoxyd kochen, filtrirt ſie, um das ſchwefelſ. Bley u. ſ. w. abzuſcheiden, läßt in die filtrirte Fl. einen Ueberſchuß Schwefelwſſſtgas ſtreichen, welches ſich des, mit der neuen S. verbundnen, Bley's bemächtigt, filtrirt von Neuem, dampft faſt zur Syrupsconſiſtenz ab und gießt auf den Rückſtand Alkohol, welcher die Pflanzenſchwefelſäure nebſt ein wenig Zucker auflöſt. Endlich concentrirt er die alkoholiſche Löſung wieder bis zur Syrupsconſiſtenz und ſchüttelt mit Schwefeläther. Dieſer nimmt blos die Pflanzenſchwefelſäure auf, und läßt ſie, wenn man ihn davon abdampft, rein zurück.

2892. — Was nun die Theorie der Bildung der angegebenen Stoffe mittelſt der Einwirkung der Schwefelſ. auf Holzfaſer betrifft, ſo iſt ſie nach Thenard am wahrſcheinlichſten folgende: da das Gummi ſich von der Holzfaſer, und der Zucker vom Gummi hauptſächlich nur durch einen geringern Khlſtgehalt unterſcheidet, während alle drei Srſt. und Wſſſt. ziemlich in den zur Waſſerbildung erforderlichen Verhältniſſen beſitzen, ſo kann Gummi und Zucker aus der Holzfaſer nur entweder dadurch entſtehen, daß letztrer etwas Khlſt. entzogen wird, oder daß zu ihren Beſtandtheilen noch etwas Srſt. und Wſſſt. in den gehörigen Verhältniſſen hinzutritt. Da nun das Gewicht erhaltenen Gummi's und Zuckers das der angewandten Holzfaſer überſteigt, ſo hat man zu ſchließen, daß die Bildung auf letztre Art zu Stande kommt. Da andrerſeits aber auch die Pflanzenſchwefelſ. einen Theil

von den Beſtandtheilen der Holzfaſer in ſich enthält, ſo muß ſich die Holzfaſer in zwei Theile theilen, deren größter durch Aufnahme von den Beſtandtheilen des Waſſers erſt in Gummi und weiterhin durch Aufnahme von noch mehr Srſt. und Wſſſt. in Zucker übergeht, der andere kleinere aber durch einen Antheil ſeines Wſſſts. einen Antheil Schwefelſ. zu Unterſchwefelſ. reducirt und ſich dann ſeinen übrigen Beſtandtheilen nach mit dieſer Unterſchwefelſ. zur Pflanzenſchwefelſ. verbindet; denn daß die Reduction zu Unterſchwefelſ. durch den Khlſt. der Holzfaſer geſchehe, iſt deßhalb nicht anzunehmen, weil man ſonſt während des erörterten Bildungsproceſſes Entbindung von Khlſ. oder Khlſtoxydgas wahrnehmen mußte, welches nach Braconnot nicht der Fall iſt.

2893. Als Leinwand mit Schwefelſ., die mit dem gleichen Gewicht W. verdünnt worden, befeuchtet wurde, bildete ſich keine ſchleimige Maſſe. Einer gelinden Hitze unter beſtändigem Umrühren ausgeſetzt, zerſetzte ſich das Gemeng zu einem ſehr gleichartigen Teige, welcher mit W. verdünnt eine kleiſterartige Fl. darſtellte, und mit noch mehr W. einer Emulſion ähnlich wurde. Dieſe Emulſion ſchied, wiewohl ſehr langſam, eine beim erſten Anblick der Stärke ähnliche Subſt. aus, die ſich aber nicht ſo wie dieſe verhielt und beinahe ganz ſo viel, als die Menge der angewandten Leinwand betrug. Die davon abgeſonderte Fl. gab nach Sättigung ihres Schwefelſäuregehalts durch Kreide eine geringe Menge beinahe farbloſer gummiartiger Subſtanz, worin ſich eine Spur von Schwefelſ. zeigte (Braconnot).

2894. — Erhitzt man Holz ſofort mit conc. Schwefelſ., ſo verwandelt es ſich nach Hatchett unter Entbindung von ſchwefliger S. in 0,4375 kohlige Mat.

2894. — 4) Zu Salzſäure. Durch fortgeſetzte Digeſtion mit Salzſäure verwandelt ſich nach Hatchett (Gehlen J. I. 605) die Holzfaſer in eine braunſchwarze, in kochendem W. unauflösliche, Maſſe, welche nicht ſo ſchwierig als die durch Schwefelſ. erzeugte Kohle und noch mit etwas Flamme verbrennt.

2895. — 5) Zu Kali und Natron. — Erhitzt man Holz oder Leinwand mit Kali- oder Natronlauge, ſo löſt ſie ſich auf, und man erhält dann mit Waſſer eine Aufl. (von Humusſ. und eſſigſ. Kali) woraus Säuren die Humusſ. oder das Ulmin fällen, von dem man ſolchergeſtalt über ¼ des angewandten Holzes erhält (vergl. S. 624). — Auch in gewöhnlicher Temp. wird die Holzfaſer von Kali- und Natronlauge etwas angegriffen.

2896. — 6) Zu andern Baſen und zu organiſchen Stoffen. — Die Holzfaſer vermag innige Verbindungen mit Metalloxyden, namentlich Thonerde, Eiſenoxyd u. dgl. einzugehn,

ſo auch mit mehrern Farbſtoffen, Extractivſtoff, Gerbſtoff, beſ. unter Mitwirkung von Metalloxyden; auf welche Verwandtſchaften die meiſten Operationen der Färberei ſich gründen.

2897. — Zuſammenſetzung. — Nach Gay-Luſſac und Thenard beſteht bei 100° C. getrocknetes Eichenholz aus 52,53 Khlſt.; 5,69 Wſſt.; 41,78 Srſt.; eben ſo getrocknetes Buchenholz aus: 51,45 Khlſt.; 5,82 Wſſt.; 42,73 Srſt.; welches ſich den Verhältniſſen: 18 Atomen Khlſt.; 12 Atomen Wſſt.; 11 Atomen Srſt. nähert, indem hienach die genauen Gewichtsprocente ſeyn würden: 51,92 Khlſt.; 5,77 Wſſt.; 42,31 Srſt. — Nach Ure beſteht: Gemeiner, in der Flachsröſte zubereiteter, Flachs aus 40,74 Khlſt.; 5,57 Wſſt.; 52,79 Srſt.; 0,9 Stickſt. — Flachs, nach Lee's Verfahren (2915) zubereitet, aus 42,81 Khlſt.; 5,5 Wſſt.; 51,7 Srſt. — ungebleichte Baumwollenfaſern aus 42,11 Khlſt; 5,06 Wſſt.; 52,83 Srſt.

Subſtanzen, welche ſich der Holzfaſer anſchließen.

1) Medullin.

Literatur. — John in ſ. chem. Schr. IV. 204.

2898. — Dieſer, der Holzfaſer nahe ſtehende, jedoch durch die ſtickſtoffhaltigen Producte bei tr. Deſt. und die Unauflöslichkeit in Kalilauge von ihr unterſchiedene, Stoff bleibt nach John zurück, wenn man das Mark von Pflanzen mit W. und Alkohol durch Kochen erſchöpft. Er hat ſeine Eigenſchaften an dem aus Sonnenblumenmark und Hollundermark erhaltenen Medullin unterſucht.

Eigenſchaften. — Weiß, von lockerm poröſen Gefüge, etwas elaſtiſch, geruch- und geſchmacklos, blos von 0,060 ſp. G.; entzündet ſich an ein brennendes Licht gehalten, glimmt davon entfernt, nur noch fort und verliſcht bald. Liefert bei tr. Deſt. eſſigſ. und viel kohlſ. Amm., mit Hinterlaſſung einer braunen, der Bronze ähnlichen, Kohle, die aus lauter kleinen Blättchen zuſammengeſetzt ſcheint.*) Iſt

---

*) Wie es ſcheint, iſt das Verhalten bei tr. Deſt. nur an dem Medullin aus Sonnenblumenmark unterſucht worden; und Gmelin glaubt, daß die ammoniakaliſchen Producte in dieſem Fall vielleicht aus dem Salpetergehalt des Sonnenblumenmarks erklärbar ſeyen, da z. B. Vauquelin (Ann. de Chim. LXXII. 59) fand, daß das ſtickſtofffreie arab. Gummi mit $\frac{1}{10}$ Salpeter deſtillirt ein ammoniakaliſches Deſtillat lieferte. Doch ſollte man andrerſeits meinen, daß bei hinreichendem Kochen des Marks mit W. aller Salpeter ausgezogen werden müßte.

unaufl. in W., Alkohol, Aether, Oelen, auch wie es ſcheint in ätzender Kalilauge. Verdünnte erwärmte Salpeterſ. bewirkt mit Entwickelung von Salpetergas farbloſe Aufl., Kleeſ., keine Korkſ. erzeugend. Erwärmte conc. Schwefelſ. bewirkt leicht Aufl. mit theilweiſer Verkohlung. Die Aufl. ward durch W. ſchwarz gefällt.

---

2) Korkſtoff.

Literat. Fourcroy in Scherer J. VIII. 288. — Chevreul in Ann. de chim. LXII. 323; auch in Gehlen J. V. 379. — Derſelbe in Ann. de chim. XCVI. 155; auch in Schweigg. J. XVI. 327.

2899. — Dieſer Stoff macht den Hauptbeſtandtheil des Korks, und nach Fourcroy's und Johns (chem. Schr. V. 92) Vermuthung auch der Oberhaut der übrigen Pflanzen aus. Er unterſcheidet ſich von der eigentlichen Holzfaſer beſonders dadurch, daß er durch Kochen mit Salpeterſ. auch Korkſ. liefert. Jedoch muß man es wahrſcheinlicher finden, daß dieſe aus einem Antheil dem reinen Korkſtoff noch beigemengten Oels entſtehe, als aus dem Korkſtoff ſelbſt, da der nicht gereinigte Kork, welcher dieß Oel in noch reichlicherm Maße enthält, ein bei weitem größeres Verhältniß Korkſ. liefert, als der Korkſtoff; und hienach wäre vielleicht der reine Korkſtoff in der That nicht von der reinen Holzfaſer verſchieden.

2900. Bereitung. — Chevreul behandelte den zerkleinerten getrockneten Kork wiederholt in ſeinem Digeſtor (einem mit einem Deſtillirapparat verſehenen Papinſchen Topf) mit Waſſer und Alkohol von 0,816 ſpec. G.; der $\frac{7}{10}$ des Korks betragende Rückſtand iſt der Korkſtoff, der jedoch auf dieſe Weiſe noch etwas ölige Mat. zurückzuhalten ſcheint, indem ſolche bei der trocknen Deſt. aus ihm hervorbringt.

2901. — Eigenſchaften. — Von der Form und dem Gewebe des Korks, von röthlicher in Grau übergehender Farbe. Liefert bei trockner Deſt. ſehr wenig Waſſer; eine farbloſe Fl. von öligem Anſehn; ein wachsgelbes Oel (dieſe drei Stoffe waren ſehr ſauer) *); ein röthlichbraunes Oel; etwas Ammoniak; eine eigenthümliche fette Maſſe (erſt nachdem die Deſt. einige Stunden gedauert, erſcheinend), theils im Retortenhalſe ſublimirend, theils aus dem Deſtillat kryſtal-

*) Chevreul glaubt, daß ſie ſchon gebildet im Korkſtoff vorhanden ſind, oder wenigſtens aus der wenig veränderten öligen Subſtanz entſtehen, die man während der Deſt. aus dem Korkſtoff hervorbringen ſieht.

liſirend, in der Hitze ſchmelzbar und dann ſich mit Fettgeruch verflüchtigend, wenig oder gar nicht in Alkohol und Kalilauge löslich; — mehrere Gasarten; und 0,25 Kohle von der Form des verbrannten Korkſtoffs. — 100 Korkſtoff mit 600 Salpeterſ. von 32° B. einen Monat macerirt, dann unter öfterm Zurückgießen des Deſtillats deſtillirt, mit neuen 600 Salpeterſ. deſtillirt und mit W. ausgekocht, laſſen 11 unaufgelöſten Rückſtand, aus welchem ſiedender Alkohol 10 Harz aufnimmt, mit Rücklaſſung von 1 weißem glänzenden Rückſtand (wie es ſchien wenig veränderte Holzfaſer): die wäßrige Abkochung welche jenen 11 betragenden Rückſtand ließ, gab beim Abdunſten 22,4 Korkſ., 7,6 kryſt. Kleeſ. und eine ſehr bittre Lauge, welche bei Zuſatz von Kali Ammoniak entwickelte.

---

3) Fungin.

Literat. — Braconnot in Ann. de chim. LXXIX. 267. — Vauquelin ibid. LXXXV. 12; auch in Schweigg. J. XII. 253.

2901 bis. — Dieſer Stoff, welcher in den meiſten Schwämmen die Stelle der Holzfaſer vertritt, ſich durch ſeinen Stickſtoffgehalt davon unterſcheidet, wurde von Braconnot namentlich im Agaricus volvaceus, piperatus und stypticus; Boletus juglandis und pseudo-igniarius, Phallus impudicus, Merulius cantharellus, Hydnum repandum und hybridum und Mucor septicus aufgefunden, ferner von Vauquelin im Agaricus campestris, bulbosus, theogalus und muscarius.

Bereitung. — Wenn man einen der genannten Schwämme auspreßt, darauf ſucceſſiv mit W., Alkohol, und mit etwas Kali geſchwängertem W. auskocht, ſo bleibt das Fungin ungelöſt zurück.

2902. — Eigenſchaften *). — Mehr oder minder weiß, fibrös, im feuchten Zuſtande weich, wenig elaſtiſch, nach ſeiner verſchiedenen Herkunft viele Abänderungen hinſichtlich einer mehr oder weniger weichen, lederartigen, knorpligen oder korkartigen Beſchaffenheit zeigend, brennt beim Röſten ohne ſich zu kräuſeln mit dem Geruch nach geröſtetem Brodte, entzündet ſich an der Flamme ſehr lebhaft, eine ſehr weiße Aſche laſſend. Bei der trocknen Deſt. liefern 100 getrocknetes Fungin 21 dickes braunes brenzliches Oel; 30,3 gelbes wäßriges, blaue Pflanzenfarben grünendes, Deſtillat, welches baſ. eſſigſ. und kein kohlſ. Ammoniak enthält und 26,3 Kohle, welche 7,9 aus

---

*) Nach Braconnot.

phosphorſ. Kalk nebſt wenig phosphorſ. Thonerde und Eiſen und kblſ. Kalk beſtehende Aſche liefert. Vauquelin erhielt ein in ſofern verſchiednes Reſultat, als die übergehende wäßrige, Ammoniak haltende, Fl. Lackmus röthete, auch zugleich eine gelbe kryſtalliniſche nicht näher unterſuchte Mat. an den Hals der Retorte ſublimirte. Vom übergegangenen dicken braunen Oel bemerkte Vauquelin Tabacksgeruch, das Product der eingeäſcherten Kohle beſtand nach ihm größtentheils aus phosphorſ. Kalk und Kalk.

1903. — Das Fungin iſt in W., Alkohol und verdünnten Säuren unauflöslich. Mit W. hingeſtellt fängt es nach einiger Zeit an den faden eigenthümlichen Geruch des Waizenklebers, dann den faulenden thieriſcher Subſtanzen zu verbreiten; die überſchwimmende Fl. nach 3 Monaten unterſucht, enthielt weder freie S., noch Ammoniak, hielt aber eine mucusartige Mat. aufgelöſt, welche ihr Klebrigkeit ertheilte, und durch eſſigſ. Bley reichlich gefällt wurde. Das Fungin hatte ſeine urſprüngliche Geſtalt beibehalten, war aber ausnehmend weich geworden und verwandelte ſich, gut mit lauem W. gewaſchen, leicht in einen homogenen, zwiſchen den Fingern knetbaren, Teig. Bleyoxyd zum in W. faulenden Fungin geſetzt, ſchwärzt ſich, wonach hiebei Schwefelwſſſtgas zu entſtehen ſcheint.

2904. — Leitet man Chlorgas durch getrocknetes, gepulvertes, in W. ſuspendirtes Fungin, ſo verwandelt ſich dieſes in eine gelbe Mat., welche gut gewaſchen einen ſich beim Trocknen verlierenden, ſcharfen Geſchmack zeigt, und aus verändertem Fungin, Salzſ. und einer fettharzigen, weichen, mit grüner Flamme brennenden, Subſtanz beſteht.

2905. — Verdünnte Salpeterſ. entband Stckſt. aus dem Fungin. — Mit 6 Salpeterſ. von 20° B. deſtillirt färbte ſich das Fungin bei der erſten Einwirkung des Feuers gelb, erweichte ſich und blähte ſich außerordentlich auf, was jedoch bald nachließ. Die übergegangene, künſtliches Bitter und Blauſ. haltende Fl. ward in die Retorte zurückgegoſſen und das Ganze allmälig eingedickt, worauf der Rückſtand künſtl. Bitter, künſtl. Gerbſtoff, viel Kleeſ., kleeſ. Kalk, zwei fette Materien (eine ſeifenähnliche und eine wachsähnliche) enthielt. —

Verdünnte Schwefelſäure äußert auch in der Hitze keine Wirkung auf das Fungin, concentrirte verkohlt es unter Entbindung von ſchwefliger S. und Eſſigſ.

Erhitzte Salzſ. ſcheint Anfangs wenig darauf zu wirken, löſt es aber endlich zu einer in W. auflöslichen gallertähnlichen Mat. auf. — Kali in die Fl. gegoſſen ſchied das Fungin, unſtreitig in etwas verändertem Zuſtande, wieder aus.

2906. — Kalte Alkalilaugen ſcheinen wenig auf das Fungin zu wirken. Kocht man es jedoch mit einer conc. Kalilauge, ſo ſchmilzt es zum Theil darin und man erhält eine ſeifenartige Fl., in welcher Säuren einen flockigen Niederſchlag zuwege bringen. Ammoniakfl. löſt bei Digeſtion eine kleine Menge Fungin auf, die ſich an der L. in weißen Flocken abſetzt.

2907. Das feuchte Fungin, in einen Galläpfelaufguß getaucht, nimmt einen großen Theil von deſſen Gerbſtoff auf, indem es ſich mehr oder minder dunkel rothfahl (fauve) färbt. Dieſe Gerbſtoffverbindung, mit kaltem W. gewaſchen und dann mit W. gekocht, theilt dieſem ein milchiges und trübes Anſehn mit, und wird, wenn man ſie alsdann in eine Auſl. von ſchwefelſ. Eiſen taucht, ſchön ſchwarz.

---

4) Faſerſtoff der Milch des Kuhbaums.

Literat. Bouſſingault in Schweigg. J. N. R. IX. 331.

2909. — Dieſe Art Pflanzenfaſerſtoff iſt deßhalb merkwürdig, weil ſie durch ihr Verhalten in der Wärme und zur Salpeterſ. Aehnlichkeit mit dem thier. Faſerſtoff zeigt.

Bereitung. Die Milch des Kuhbaums wird abgedampft, das geſchmolzene W[illegible]chs, mit welchem der Faſerſtoff zurückbleibt, abgegoſſen, der Rückſtand mit einem äth. Oele ausgewaſchen, ausgepreßt und anhaltend mit W. ausgekocht.

2910. Eigenſchaften. — Von brauner Farbe, wahrſcheinlich von Veränderung durch die Wärme des ſchmelzenden Wachſes abhängig; geſchmacklos; verkohlt ſich auf einer eiſernen Platte erhitzt unter Aufblähen, Schmelzen und Geruch nach geröſtetem Fleiſch; unauſl. in W., Alkohol, Oelen; entwickelt durch Behandlung mit Salpeterſ. ein Gas, welches nicht Salpetergas iſt, und wird wie das Fleiſch dadurch in eine gelbe fettige Maſſe verwandelt.

Pollenin.

Literat. — John in ſ. chem. Schr. V. 39. — Fourcroy und Vauquelin in Gehlen N. a. J. I. 507. — Bucholz ibid. VI. 573.

2911. — Dieſer Stoff, welcher den Hauptbeſtandtheil des männlichen Saamenſtaubes ſämmtlicher Pflanzen auszumachen ſcheint, bleibt nach dem Ausziehen des Pollen mit W., Alkohol und Kalilauge als

ein gelbes, leichtes, zartes, geruch- und geſchmackloſes, ſehr brennbares Pulver zurück.

2917. — Durch trockne Deſt. liefern 100 Gran Pollenin aus Bärlappſaamen nach Bucholz 14,5 Unzenmaaß kblſ. Gas und Kohlwſſtgas; 54 Gran brenzl., Ammoniak enthaltendes, Oel; 16,5 Gran W. mit eſſigſ. Ammoniak und 15,5 Gran dem Anthracit ähnliche, ſchwierig einzuäſchernde, Kohle. — Nach John verbrennt es blitzähnlich in der Lichtflamme. Nach John und Bucholz iſt es in W., wäßrigen ätzenden und kblſ. Alkalien, Weingeiſt, Aether und Terpentinöl unaufl., wird jedoch nach Bucholz durch Sieden mit Aetzkalilauge unter Entbindung von Ammoniak in eine extractivſtoffartige Subſtanz umgewandelt. Mit Salpeterſ. gekocht liefert es nach Bucholz ein eignes fettes Oel, welches aufl. in Alkohol iſt.

Anhang zur Holzfaſer.

I. Zubereitung des Flachſes, Hanfes und der Baumwolle zur Verfertigung von Zeugen.

Literat. — J. S. Halle's Leinwandmanufactur oder Oeconomie des Flachsbaues u. ſ. w. Berlin, 1788. — F. Fuß's Abhandlung über den Flachs und Hanf. Prag, 1796. — Breitenbach's Handbuch des Flachsbaues u. ſ. w. Erfurt, 1804 u. 1805. — Breitenbach's Flachsöconomie u. ſ. w. Berlin, 1807. — Ueber die Wichtigkeit der Flachsproduction u. ſ. w. Berlin, 1807. — F. Home Verſuche im Bleichen. Leipzig, 1776. — Higgin's Verſuche über das Bleichen und über die Anwendung des Schwefelkalks. Halle, 1802. — J. F. Weſtrumb's Vorſchläge für Bleicher. Hannover, 1800. — C. L. Engelmanns vollſtändige chemiſch-praktiſche Bleichkunſt. Glogau, 1805. — S. F. Hermbſtädt's allgemeine Grundſätze der Bleichkunſt. Berlin, 1804. — J. G. Tenner's Anleitung, mit oxydirter Salzſ. zu bleichen u. ſ. w. Leipzig, 1804. — Chaptal über Dampfbleiche in Ann. de chim. XXXVIII. 291. — Pelletier ibid. XIX. 349. — Pajot de Charme's Bleichkunſt mit oxyd. Salzſ. u. ſ. w. Breslau, 1800. — R. Oreilly's Bleichkunſt, nebſt Chaptal's Beſchreibung einer neuen Methode mit Dämpfen zu bleichen. Aus dem Franz. von Eſchenbach. Leipzig, 1802. — Berthollet's Anfangsgründe der Färbekunſt. Berlin, 1806. — Das Bleichen und Waſchen der verſchiednen Zeugarten, nach den neueſten und bewährteſten Erfindungen. Quedlinburg, Baſſe. — Chriſt. Polycarp. Friedr. Erxlebens böhmiſche Leinwand-

bleiche u. ſ. w. Wien, 1812. — Parkes chem. Abhandl. und Verſuche I. 197. — Scholz Lehrb. der Chem. II. 532 *).

2913. — Die Holzfaſer gewiſſer Pflanzen eignet ſich ſehr wohl zur Verfertigung von Geweben, die zur Kleidung und zu andern Zwecken dienen. Namentlich werden hiezu die Faſern des gemeinen Leins (Linum usitatissimum), und Hanfes (Cannabis sativa), und der Baumwolle benutzt. Die Stengel der zwei erſtern Pflanzen ſind äußerlich mit einer grünen, größten Theils aus Satzmehl beſtehenden, Rinde bekleidet, auf dieſe folgt eine baſtartige Haut, welche aus den eigentlich brauchbaren Faſern beſteht, und unter dieſer liegt der innerſte hohle holzige Theil, den man auch wohl das Mark heißt. Das grüne Satzmehl der äußern Rinde iſt mit dem darunter liegenden Baſte feſt verbunden und macht auch das Bindungsmittel ſowohl zwiſchen dem ganzen Baſte und dem Holze, als auch zwiſchen den einzelnen Faſern des Baſts. Um daher die letztern in einem brauchbaren Zuſtande zu erhalten, muß eine eigene Operation vorgenommen werden, welche man das Röſten nennt.

2914. Man unterſcheidet die Thauröſte und die Waſſerröſte. Bei der Thauröſte, welche beſonders beim Lein angewendet wird, breitet man die Stengel in ſehr dünnen Lagen auf einem freien Raſenplatze oder Stoppelfelde aus, wendet ſie von Zeit zu Zeit um, bis durch die abwechſelnde Einwirkung des Thaues oder Regens, der Sonne und der Luft die äußere Rinde durch eine Art langſamer Verweſung mürbe und zerreiblich geworden iſt. Bei der Waſſerröſte werden die Hanfſtengelbündel mit Steinen oder Schlamm beſchwert in ein ſtehendes W. gelegt; das Satzmehl der äußern Rinde fängt bald an, unter Verbreitung eines ſehr unangenehmen Geruches, in die Fäulniß überzugehen, durch welche es zerſtört wird und ſeine bindende Eigenſchaft verliert. Der gehörig geröſtete Hanf und Lein wird nun nach dem Trocknen und Dörren mit Schlegeln geklopft, mit Brechen oder Bracken, oder im Großen auch zwiſchen canellirten Walzen gebrochen (gebläuelt oder gebocket), wodurch die mürbe äußere Rinde ſowohl, als der innere holzige Theil zu Spreu (Scheben oder Schieven) verkleinert größtentheils abfallen. Die gebrochenen Leinenſtengel, welche nun Flachs heißen, werden gehechelt, theils um die noch anhängenden Scheben abzuſtreifen, theils um die kurzen Faſern von den langen zu trennen, theils um die letztern noch feiner zu zertheilen und parallel zu kämmen. Die Abfälle beim Hecheln heißen Werg und können nur zu gröberen Geſpinnſten oder zu Seilerarbeiten verwendet werden.

---

*) Aus den beiden letzten Schriften iſt das Nachſtehende entlehnt.

2915. Die Thauröſte erfodert längere Zeit und viel mehr Arbeit als die Waſſerröſte; auch iſt ſie ſehr von der Witterung abhängig; bei der Waſſerröſte dagegen können durch eine zu weit fortſchreitende Fäulniß die Flachs= und Hanffaſern ſelbſt ſehr leicht angegriffen, dunkler gefärbt werden und an Haltbarkeit verlieren. Man hat daher das Röſten ganz zu erſparen geſucht. Nach Bralle werden die in einer Wanne mit Bretern und Steinen beſchwerten Leinenſtengel mit dem 100fachen Gewichte kochenden Waſſers übergoſſen, worin 0,11 ſchwarzer Seife aufgelöſet ſind: nach zwei Stunden verhalten ſich die Leinenſtengel wie nach einer ſehr gelungenen Röſte. Nach der von Lee erfundenen Methode werden die Leinenſtengel gar nicht geröſtet, ſondern blos getrocknet, durch Schlagen von den Saamenknoten befreiet, gebrochen, geſchwungen, gehechelt, zwiſchen canellirten (geriffelten oder gekerbten) Walzen verfeinert, mit Seifenwaſſer gewaſchen, dann gut ausgeſpühlt und getrocknet.

2916. Der nach der oben beſchriebenen gewöhnlichen Methode zubereitete Flachs kann noch beträchtlich verfeinert werden, wenn man ihn durch 24 Stunden in einer warmen Pottaſchenlauge, welche 0,05 Kali enthält, beitzen läßt, dann in fließendem W. gut auswäſcht und trocknet. Durch das Kali wird der Reſt von Kleber aufgelöſet, der die feinſten Faden noch zu gröberen verbindet, daher nun beim Hecheln die Zertheilung der letztern leichter erfolgen kann.

2917. Man erhält nach dieſen Vorbereitungsarten den Flachs und Hanf noch nicht weiß, wie er zu Bekleidungen gefodert wird, ſondern von einer verſchieden nuancirten grauen oder fahlgelben Farbe, welche demſelben durch ein gerbeſtoffartiges Pigment mitgetheilt wird, das ſich größtentheils erſt bei dem Röſten aus dem zerſetzten Satzmehle der grünen Rinde gebildet zu haben ſcheint *), nun aber ſo feſt an der Faſer haftet, daß es nur durch die mühſamen Operationen, welche das Bleichen ausmachen, weggeſchafft werden kann, welche jedoch faſt nie am Flachs oder Hanf ſelbſt, ſondern entweder an dem daraus geſponnenen Garn oder der aus letzterm gewebten Leinwand vorgenommen werden.

2918. — Das Bleichen zerfällt eigentlich in zwei Hauptproceſſe: durch den erſten wird das Pigment aufl. gemacht, durch den zweiten wird es in einem ſchicklichen Auflöſungsmittel wirklich aufgelöſet. An ſich nämlich iſt das Pigment weder in alkaliſchen noch in ſauren

---

*) Wie daraus erhellt, daß der nach Lee's Methode aus ungeröſteten Leinſtengeln bereitete Flachs ſo wenig gefärbt iſt, daß ein kurzes Einweichen in warmes Seifenwaſſer, dann Ausſpülen mit reinem W. hinreicht, ihn vollkommen weiß zu machen.

Flüſſigkeiten aufl., allein durch eine Veränderung, die auf Oxydation zu beruhen ſcheint *), erhält es Auflöslichkeit in reinen und in kohlſ. Alkalien.

2919. — Die Oxydation des Pigments bewirkt man auf zweierlei Art, (auf eine langſame, indem man das Garn oder die Leinwand mit einer ſchwachen alkaliſchen Lauge durchdrungen der Atm. ausſetzt, wo durch Vermittelung der disponirenden V. des gegenwärtigen Alkali der Srſt. der Atm. ſich langſam und allmälig mit dem Pigmente verbindet, oder auf eine indirecte aber ſchnelle Art durch liquides Chlor, welches ſich mit dem Wſſtoffe des Waſſers zu Salzſ. verbindet, während der Srſt. des zerlegten W. zur Oxydirung des Pigments wirkt. Iſt das Pigment auf die eine oder die andre Weiſe oxydirt worden, ſo wird die Leinwand mit einer ſchwachen warmen Lauge von kohlſ. Kali oder Natron digerirt, welche den oxydirten Theil des Pigments aufnimmt. Durch öftere Wiederholung beider Operationen wird endlich alles Pigment oxydirt und von den alkaliſchen Laugen aufgenommen, dadurch das Garn oder die Leinwand entfärbt und gebleicht **).

Die langſame Bleiche wird auch die Raſenbleiche oder Sonnenbleiche genannt; die ſchnelle die Schnellbleiche oder chemiſche Bleiche. Für beide wollen wir die Verfahrungsarten hier beſchreiben.

2920. — Die Raſenbleiche, wie ſie in Böhmen und Schleſien ausgeübt wird, beſchreibt Scholz auf folgende Art: Sie zerfällt in das Einweichen, in mehrmaliges Einlaugen, Bäuchen, Begießen auf dem Bleichplane, Säuern, Walken und Schwei=

---

*) Eben ſo gut läßt ſie ſich aber auch durch Entwaſſerſtoffung, vermöge Waſſerbildung mittelſt Srſts, oder Salzſäurebildung mittelſt Chlor erklären.

**) Auch durch längere Einwirkung der Atm., vorzüglich bei abwechſelndem Regen, Thau und Sonnenſchein, wird das Pigment höher oxydirt, vom Waſſer aufgenommen und dadurch die Leinwand nach längerer Zeit bis auf einen gewiſſen Grad gebleicht, wie wir an Zelten, an den leinenen Decken der Frachtwägen u. dgl. mehr beobachten können. — Wird rohe Leinwand in ſchwacher Pottaſchenlauge gekocht, ſo wird dieſe etwas braun gefärbt, und läßt beim Zuſatz einer Säure in Flocken eine braune Subſtanz fallen, die ſich nur in einer alkaliſchen Lauge wieder auflöſet. Hier hat ſich alſo der gehörig oxydirte Theil des Pigments aufgelöſet. Wird dieſelbe Leinwand wiederholt mit Pottaſchenlauge gekocht, ſo löſet dieſe endlich nichts mehr auf, weil ſie kein oxydirtes Pigment mehr findet. Läßt man aber die feuchte Leinwand einige Zeit an der Atm. liegen und kocht ſie dann neuerdings mit Pottaſchenlauge, ſo löſet ſich wieder Pigment auf, ſo viel nämlich, als ſich an der Atm. bis zu dem zur Auflöslichkeit nothwendigen Grade oxydirt hat. Bei der gleichzeitigen Einwirkung von Alkali, Luft und Licht wird nicht allein das vorhandene Pigment des rohen Flachſes auflöslich gemacht, ſondern wahrſcheinlich etwas von dem Faſerſtoffe ſelbſt verändert und aufgelöſt, und dadurch ſeine Feſtigkeit oder Haltbarkeit vermindert.

fen. Das Einweichen hat den Zweck, theils die rohe Leinwand zu entſchlichten, d. h. ſie von dem Mehlkleiſter, womit die Weber den Fäden die für ihre Arbeit erforderliche Steife geben, zu befreien, theils die einzelnen Fäden der Leinwand aufzulockern und dadurch das Eindringen des bei der folgenden Arbeit gebrauchten Alkali zu erleichtern. Die einzuweichende Leinwand wird locker zuſammengelegt in einem Bottich oder einer Bütte ſo aufgeſtellt, daß ſie von dem nur bis 20° R. erwärmten W., womit ſie ganz bedeckt wird, gleichförmig durchdrungen werden kann. Man läßt das Waſſer, welches bald in Gährung geräth, ſo lange darauf ſtehen, bis ſich die Leinwand nicht mehr hebt und bis das W. widrig zu riechen anfängt, welches im Winter nach 3, im Sommer nach 1½ bis 2 Tagen zu geſchehen pflegt: dann wird die Fl. abgelaſſen, die Leinwand bei geöffnetem Zapfenloche noch einige Mal mit W. von derſelben T. übergoſſen, dann aus der Bütte genommen und zum Trocknen aufgehängt oder auf dem Bleichplane ausgebreitet.

Die ausgeweichte Leinwand wird nach dem Trocknen wieder kunſtmäßig in die Bütte eingelegt, und mit einer 20 bis 30° R. warmen Aſchenlauge, wovon aber 100 Pfund nur ½ Pfund baſ. kohlſ. Kali aufgelöſt enthalten, übergoſſen, der Einwirkung derſelben durch 12 bis 18 Stunden überlaſſen. Nach dieſer Zeit wird die ſtark gefärbte und unangenehm riechende Fl. abgelaſſen, die Leinwand durch darauf geſchöpftes W. von derſelben T. abgeſpült, und auf dem Plane ausgebreitet getrocknet. Dieſe Arbeit, welche man das Einlaugen oder Vorbäuchen heißt, wird nach jedesmaligem Trocknen 4 bis 5 Mal wiederholt, nur mit dem Unterſchiede, daß die Laugen immer etwas ſtärker und wärmer werden, ſo daß ſie zuletzt in 100 Pfund 2 Pfund kohlſ. Kali enthalten und eine T. von beinahe 50° R. zeigen. Das Einlaugen iſt vollendet, wenn die letzten von der Leinwand abfließenden Laugen durch das fettige Gefühl zwiſchen den Fingern noch einen Gehalt an baſ. kohlſ. Kali anzeigen, welches nicht geſchieht, ſo lange die Leinwand noch baſ. kohlſ. Kali aufnimmt.

Die auf ſolche Art gehörig eingelaugte oder mit baſ. kohlſ. Kali imprägnirte Leinwand wird nun das erſte Mal gewalkt, und zwar ſo lange, bis das immer zufließende W. ganz farbenlos abläuft. Die auf dem Plane getrocknete, gewalkte Leinwand wird in der Bütte wieder eingelaugt, und zwar mit einer etwas ſtärkeren und heißeren Lauge als das erſte Mal, und dann gebäucht. Da das Einlaugen dem Bäuchen jedesmal vorausge en muß, ſo heißt es auch Vorbäuchen. Das Bäuchen unterſcheidet ſich von dem Einlaugen nur durch die Stärke der Lauge, welche in 1000 Pfund 3 Pfund baſ. kohlſ. Kali enthält, dann durch die T. der Lauge, welche anfangs 30° R. beträgt,

aber dann auf 60° R. ſteigt; endlich dadurch, daß man die abgezapfte Lauge nicht wegfließen läßt, ſondern im Keſſel neuerdings erhitzt, und zwar zuerſt auf 70° R., ſpäter aber bis zum Siedpuncte, und neuerdings auf die Leinwand ſchöpft, bis ſie beinahe ſiedendheiß von der letztern abläuft und zwiſchen den Fingern ſich nicht mehr fettig anfühlt. Dann läßt man die Lauge abfließen und trocknet die Leinwand auf dem Plane.

Wenn das Bäuchen die gewünſchte Wirkung leiſten ſoll, muß es nur nach gehöriger Vorbereitung der Leinwand durch Einweichen, Einlaugen und Walken vorgenommen werden; dann muß die Bäuchlauge anfangs nur 30° R. warm ſeyn, ihre T. muß aber allmälig bis zum Siedepuncte ſteigen. Dieſes Bäuchen und Trocknen wird 10 bis 12 Mal (das letzte Mal mit Zuſatz von etwas Seife) wiederholt, dann wird die Leinwand das zweite Mal gewalkt, erſcheint ſchon ziemlich weiß, und heißt halbgebleicht. Die halbgebleichte Leinwand wird nach dem Einlaugen neuerdings 3 bis 4 Mal gebäucht, dann aber nach jedesmaligem Bäuchen auf dem Plane ausgebreitet, kunſtmäßig mit W. begoſſen, ſo daß ſie mit der möglichſt geringſten Menge des fein zertheilten Waſſers gleichförmig durch und durch naß, und bald wieder trocken werde. Nachdem das abwechſelnde Begießen und Trocknen der Leinwand durch 2 bis 3 Tage fortgeſetzt worden iſt, wird ſie wieder eingelaugt und gebäucht, und mit dieſem abwechſelnden 2= bis 3tägigen Begießen und Bäuchen ſo lange fortgefahren, bis die Leinwand den verlangten Grad von Weiße hat, welches gewöhnlich nach 10 bis 15 Bäuchen der Fall iſt. Nun wird die Leinwand zum dritten Male gewalkt, und heißt darauf ¾gebleicht. Um die ganze Bleiche zu erhalten, wird ſie durch 24 Stunden in dem 10° R. warmen Sauerwaſſer *), welches auf 1000 Gewichtstheile W. 2 Gewichtstheile Schwefelſ. enthält, eingeweicht, darauf mit friſchem W. gut abgeſpült und ausgetreten, auf dem Bleichplane übertrocknet, wieder eingelaugt, gebäucht, begoſſen; die letzten drei Operationen werden drei bis vier Mal wiederholt. Nun wird ſie zum zweiten Mal geſäuert, wieder gut ausgewaſchen, zum letzten Male gewalkt, geſchweift, vor Schmutze geſichert getrocknet, endlich durch Stärken (mit einem Kleiſter, der aus 130 Gewichtstheilen Stärke, 4 Gewichtstheilen weißen Wachs, 4 Gewichtstheilen Unſchlitt, und 25 Gewichtstheilen Smalte beſtehet), Mangeln u. ſ. w. appretirt.

2921. Hinſichtlich dieſer Methode der Raſenbleiche iſt zu bemerken, daß, wie vorſichtig man auch dabei zu Werke gehen möge, doch

---

*) Ehedem wurde ſaure Milch hiezu angewandt.

die Haltbarkeit der Leinwand dadurch vermindert werden muß, weil nicht blos die färbenden Theile ſelbſt, ſondern auch die Faſer dadurch mehr oder minder angegriffen wird; wie die Wirkung der Alkalien auf die Holzfaſer mit ſich bringt. In noch ſtärkerm Grade würde dieß der Fall ſeyn, wenn man ſich ſtatt baſ. kblſ. Kali's des ätzenden bedienen, oder wenn man ſtarke Pottaſchenlaugen anwenden oder die Leinwand darin kochen wollte. Selbſt ſchon beim Einweichen kann die Leinwand leiden, wenn dieſelbe nicht aus der Fl. genommen wird, bevor die ſaure Gährung in die faulige übergeht. Die Leinwand verliert durch das Einweichen und Walken 10, durch die ganze Bleiche aber 20 p. C. ihres Gewichts.

2922. Vorzüglich berühmt war ehedem die, auf den großen Harlemer Bleichen zubereitete Holländiſche Leinwand wegen ihrer Weiße; ſo daß ſelbſt die Engländer ihre Leinwand dorthin ſchickten, um gebleicht zu werden. Die Urſache dieſer großen Weiße glaubte man in der Anwendung der Moskauſchen Pottaſche und des Dünenwaſſers zu finden, welches nichts anders iſt, als Meerwaſſer, das nach der Filtration durch die Dünen und Sandberge vollkommen ſüß und klar daraus hervortritt; ja man hegte ehemals das Vorurtheil, daß man an den, in einer zu großen Entfernung vom Meere gelegenen, Orten nicht bleichen könne.

In der That ſcheint die Beſchaffenheit des zum Bleichen angewandten Waſſers von keinem unwichtigen Einfluß dabei zu ſeyn, und namentlich iſt alles W., welches Eiſenoxydtheile mit ſich führt, ganz verwerflich dazu; indeß kennt man die Umſtände, worauf es hiebei ankommt, noch nicht gehörig. — Des Geſchichtlichen halber wollen wir das, ehedem zu Harlem beim Bleichen übliche Verfahren hier anführen *).

2923. Man taucht die Leinwand zuerſt in eine Lauge, in welcher man ſchon andre Stoffe gewaſchen hat, bereitet darauf in kupfernen Keſſeln eine friſche Pottaſchenlauge, gießt ſie ganz ſiedend auf die Leinwand, ſtampft ſie gut, läßt ſie in dieſer Lauge 8 Tage lang, wäſcht ſie und preßt ſie folgendergeſtalt.

Man leert einige Fäßchen Buttermilch in Kufen, die in der Erde feſtgemacht ſind und bringt alsdann ein Stück Leinwand hinein, das drei Menſchen möglichſt ſtark mit den Füßen ſtampfen, worauf man noch einmal Buttermilch zugießt **) und noch ein andres Stück Leinwand dazu thut u. ſ. f., bis die Kufen beinahe voll ſind. Alsdann

---

*) Aus den Select essays on commerce etc. 1754.

**) Für grobe Leinwand brauchte man ſtatt Buttermilch W., durch die Gährung der Kleie geſäuert.

preßt man die Leinwandſtücke ſtark auf irgend eine Weiſe, läßt ſie in dieſem Zuſtand 6 bis 7 Tage lang und nimmt ſie alsdann aus den Kufen. Iſt ſie nicht weiß genug, ſo laugt man ſie zum zweiten Mal auf die beſchriebene Weiſe aus, wäſcht ſie ſodann zuerſt mit ſchwarzer Seife, dann mit hellem W., und windet ſie nach jeder dieſer Operationen mittelſt einer Maſchine aus, die durch ein Rad in Umſchwung geſetzt wird. Darauf breitet man ſie auf den Wieſen aus, welche mit Canälen durchſchnitten ſind, die das Dünenwaſſer zum fernern Bleichen liefern.

2924. — Die Schnellbleiche oder chemiſche Bleiche gründet ſich erwähntermaßen auf die Anwendung des Chlors, oder vielmehr, da die Wirkungen des gasförmigen Chlors zu heftig und ungleichartig ſind, auf die Anwendung der Auflöſungen des Chlors oder chlorhaltiger Verbindungen zum Bleichen*). Man bedient ſich demnach entweder des verdünnten wäßrigen Chlors, oder der ſogenannten Javelleſchen Lauge (Kalichlorid), oder des Tennantſchen Bleichpulvers (Kalkchlorid) **); beider letzten ebenfalls ſtark mit W. verdünnt. Die Javelleſche Lauge erhält man, indem man durch eine mit 10 bis 20 Th. W. verdünnte Pottaſchenaufl. Chlorgas leitet; das Tennantſche Bleichpulver, indem man ſolches Gas durch gepulvertes Kalkhydrat leitet (vergl. Th. II. S. 400). Zur Beſtimmung der gehörigen Verdünnung der Bleichflüſſigkeit bedient man ſich des ſogenannten Berthollimeters, d. h. eines in Cubikzolle eingetheilten Cylinderglaſes, womit man genau die Menge einer Indigaufl. von bekannter Concentration beſtimmen kann, welche durch ein beſtimmtes Maß der Bleichflüſſigkeit entfärbt wird.

2925. Die Leinwand nun wird, nachdem ſie erſt, wie bei der Raſenbleiche, entſchlichtet, gehörig ausgewaſchen und gewalkt iſt, in dieſe Fl. 4 bis 6 Stunden, oder überhaupt ſo lange eingeweicht, bis der Geruch nach Chlor beinahe verſchwunden, dieſes alſo in Salzſ. verwandelt iſt. Das W. iſt hiebei zerſetzt worden, ſein Wſſt. hat ſich mit dem Chlor zu Salzſ. verbunden, ſein Srſt. iſt an das Pigment getreten, und hat daſſelbe oxydirt. Die Leinwand wird dann in W. gut ausgewaſchen, darauf mit einer ſchwachen Pottaſchenlauge gebäucht; die gebäuchte Leinwand wieder mit W. gut ausgewaſchen oder gewalkt, und dann neuerdings in der Bleichflüſſigkeit wie das

*) Der erſte, der das Chlor und ſeine Verbindungen zu dieſem techniſchen Zweck empfahl, war Berthollet (Journ. de Phys. Juin. 1785. août 1786).

**) Ueber Bereitung und Analyſe mehrerer Bleichpulver von Ure ſ. (außer deſſen chem. Handwörterbuch) die ausführlichen Unterſuchungen in Schweigg. J. N. R. V. 183.

vorigemal geweicht. Dieſes Verfahren wird abwechſelnd ſo oft wiederholt, bis die Leinwand gehörig weiß iſt. Wenn die Bleichflüſſigkeit nicht zu ſtark iſt, wenn ſie jedesmal vor dem Behandeln mit der alkaliſchen Lauge, ſo wie dieſe vor dem neuen Einweichen in die Bleichflüſſigkeit, gut ausgewaſchen wird, wenn vorzüglich zuletzt jede Spur von Salzſ. aus der gebleichten Leinwand entfernt wird: ſo ſoll die Haltbarkeit der letztern nicht mehr als bei der gewöhnlichen Raſenbleiche leiden. Der Gewichtsverluſt, den die Leinwand durch das Bleichen mittelſt Chlor erleidet, iſt minder groß, als der mittelſt der Raſenbleiche.

2926. — Die gewöhnliche Baumwolle, da ſie ſchon von Natur weiß iſt, braucht blos von dem äußerlich anhaftenden Schmutz gereinigt zu werden, um mit der nat. glänzenden Weiße zu erſcheinen. Dieſes wird durch zwei- bis dreimaliges Auskochen mit Pottaſchenlauge und Ausſetzen auf dem Bleichplan bewerkſtelligt. Auch eignet ſich die Kunſtbleiche mittelſt Chlor ſehr gut zur Zerſtörung der färbenden Unreinigkeiten. Neuerlich hat man auch die verdichteten Waſſerdämpfe zum Bleichen der Baumwollenſtoffe in Vorſchlag gebracht, indem man ſie abwechſelnd in eine Lauge einweichen, und ſodann der Wirkung des auf 104° bis 110° C. erhitzten verdichteten Dampfes ausſetzen ſoll.

Fünfter Abſchnitt.

Von den Farbſtoffen oder Pigmenten organiſcher Abkunft.

2927. — Die organiſchen Farbſtoffe, die wir in dieſem Abſchnitte betrachten werden, ſind Subſtanzen, meiſt neutraler Beſchaffenheit, von ganz ſelbſtſtändiger Färbung und ſchließen ſich in ihren Eigenſchaften theils den extractivſtoffartigen, theils den harzartigen Subſtanzen an (viele derſelben ſind nur als farbige Harze anzuſehen), theils beſitzen ſie ein ganz eigenthümliches Verhalten wie der Indig; manche ſcheinen ſelbſt öliger Natur zu ſeyn, wiewohl dieſe wahrſcheinlich nur aus einer Miſchung eines Oels mit einem Farbſtoff beſtehen.

Kryſtalliniſch ſind von Farbſtoffen bis jetzt nur erhalten worden: der Indig, das Zanthopikrit, welches ſich, wiewohl ſchon (S. 568) betrachtet, doch ebenfalls zu den Farbſtoffen zählen laſſen würde, das Alizarin (aus dem Krapp); das Hämatin (aus dem Blauholz), der harzige Farbſtoff der Wandflechte, und einigermaßen auch das Carminium (aus der Cochenille) und der braune Farbſt. der Strychneen.

2927. Den Gang der Betrachtung anlangend, den wir bei den Farbſtoffen befolgen werden, ſo werden wir zuerſt einiges Allgemeine

über die Färbung der Pflanzen im lebenden und abgeſtorbenen Zuſtande anführen, wobei wir zugleich auf die ſchon S. 68 vorausgeſchickten Reſultate von Lemaire Liſancourt und von Glocker verweiſen; darauf werden wir eine allgem. Charakteriſtik A) der extractivſtoffartigen B) der harzartigen Farbſtoffe folgen laſſen; alsdann a) eine allgemeine Betrachtung des chemiſchen Verhaltens der Pflanzenfarbſtoffe nach ihrer Herkunft aus Blüthen, Stengeln, Blättern, Wurzeln; b) eine Betrachtung mehrerer Flechten in Bezug auf ihre färbenden Eigenſchaften anſtellen; endlich die einzelnen Farbſtoffe ſelbſt nach ihren Farben klaſſificirt, durchgehen, indem wir ſucceſſiv

1) die rothen,
2) die blauen,
3) die gelben,
4) die grünen,
5) die violetten,
6) die braunen

Farbſtoffe betrachten; und unter jeder dieſer Rubrik erſt die extractivſtoffartigen, dann die harzartigen, dann wo ſolche vorhanden ſind, die eigenthümlichen Farbſtoffe beſchreiben.

Ueber die Färbung der Pflanzentheile im Allgemeinen.

Literat. — Leuchs Beſchreibung der färbenden und farbigen Körper u. ſ. w. Nürnberg, 1825. — Schübler in Schweigg. J. N. R. XVI. 285.

2929. Alle Pflanzen ſind im Augenblicke ihrer Entſtehung (als Keime) farblos, durchſichtig oder weiß. Durch den Einfluß des Lichts werden ſie zuerſt gelblich, dann grün, und bei weiterer Entwickelung nehmen die verſchiedenen Theile im Allgemeinen verſchiedne Farben an.

Die Wurzel iſt gewöhnlich (von Außen) weiß oder ſchwarz, zuweilen braun, ſeltner gelb und roth, nie grün.

Die Stengel und Blätter ſind gewöhnlich grün. Wo dieß nicht der Fall iſt, zeigen ſie im friſchen geſunden Zuſtande am häufigſten die rothe Farbe, ſelten und mehr bei abſterbenden Pflanzen zeigen ſich gelbe, am ſeltenſten blaue Farben. Weiß oder braun erſcheinen manche durch einen ſo gefärbten Ueberzug; manche ſind auch weiß, gelb, roth oder ſchwarz gefleckt *).

---

*) Weiße Flecken zeigen ſich auf den Blättern von Pulmonaria, Cyclamen; gelbe auf Amaranthus; rothe auf Lactuca, Rumex, Beta,

2930. — Bei manchen Pflanzen beſitzt blos die Epidermis der Blätter und Stengel dieſe eigenthümlichen Farben, wie dieſes bei dem feinen blauen Anflug einiger Cerinthe- und Eryngium-Arten der Fall iſt, eben ſo bei der violetten Farbe der untern Fläche der Blätter von Cyclamen europaeum, Anemone hepatica, Tradescantia discolor und ähnlichen; bei andern iſt dagegen das ganze innere Zellgewebe und Gefäßnetz und ſelbſt die Gefäße der Stengel und Wurzeln mit einer gefärbten Fl. erfüllt, wie dieſes Atriplex hortensis rubra, Beta vulgaris rubra, Begonia discolor und andre zeigen.

Baum- und Straucharten beſitzen nicht ſelten die Eigenheit, durch Cultur gelb- oder weißgefleckte Blätter zu erhalten, wohin mehrere Arten von Acer, Fraxinus, Sambucus, Jasminum, Tilia, Lonicera Vinca ꝛc. gehören. Bei ſehr vielen Bäumen erhalten die ablebenden Blätter gegen den Herbſt gelbliche Farben, welche an den, der Sonne mehr ausgeſetzten, Stellen nicht ſelten vom Gelben durchs Orange bis ins lebhaft Rothgefärbte übergehen; letztere Farben ſcheinen vorzüglich die Blätter ſolcher Bäume und Sträucher häufiger zu erhalten deren Säfte mehr Pflanzenſäure enthalten, wie dieſes oft bei verſchiedenen Arten von Vitis, Pyrus, Prunus, Rhus, Cornus und Viburnum bemerkt wird.

Die *Rinde* der mehrjährigen Gewächſe, beſonders aber der Bäume, iſt gewöhnlich *braun*, das Holz aber *weiß* oder *weißgelb*, ſeltner *bräunlich*, *gelbroth*, *gelb*, *roth*, *ſchwarz* oder *blau*, und immer entſtehen dieſe Farben erſt mit dem Alter durch Anhäufung färbender Theile; daher auch alle Farbhölzer erſt in einem gewiſſen Alter Werth erhalten.

Die *Blumenkronen* ſind von allen Farben, ſelten aber *grün*, noch ſeltner *ſchwarz*.

Der *Kelch* iſt gewöhnlich *grün*, ſelten von andrer Farbe, niemals *ſchwarz*.

Die *Staubfäden* ſind gewöhnlich durchſichtig oder weiß, ſelten anders gefärbt.

Die *ſaftigen Früchte* ſind von allen Farben (Vgl. 2974).

Der *Saame* iſt gewöhnlich *ſchwarz* oder *braun*, zuweilen aber auch anders gefärbt.

Der *Saft* der Pflanzen iſt gewöhnlich *ungefärbt* oder *gelblich*; doch auch *milchweiß* (bei Euphorbia, Papaver, Leontodon, Ficus und vielen andern Milchſaft liefernden Pflanzen); *gelb* (bei Chelidonium); *roth* (bei Rumex sanguineus, Dracaena Draco,

---

Amaranthus; *ſchwarze* auf Arum, Polygonum, Orchis, Hieracium, Hypochaeri.

Pterocarpus Santalinus, Calamus Draco); blau (an der Wurzel von Pimpinella Draco); an der L. bräunlich werdend bei vielen Bäumen und ſchwarz bei dem der ächten Akajounuß, des giftigen Balſamſtrauchs, des Firniß=Catappabaums, des Mancinell u. ſ. w.

2931. — Der Gehalt der nämlichen Pflanzentheile an Farbſtoff iſt ſich nicht unter allen Umſtänden gleich, wir laſſen daher einige Regeln folgen, welche Anleitung geben können, unter welchen Umſtänden ſie am vortheilhafteſten zur Farbgewinnung zu gebrauchen ſind:

1) Die auf trocknem, ſteinigen Boden gewachſenen Pflanzen, enthalten mehr färbende Theile als die auf feuchtem und fettem Boden gewachſenen.

2) Die in warmen Sommern gewachſenen enthalten mehr, als die in feuchten und kühlen gewachſenen.

3) Die Farbſtoffe langſam gewachſener Pflanzen und Pflanzentheile, ſind haltbarer als die ſchnell gewachſener; die des Stammes im allgemeinen beſtändiger, als die der Blätter, die der Blätter beſtändiger, als die der Blüten.

4) In Blättern iſt die größte Menge färbender Theile zur Zeit der Blüthe.

5) In Stengeln oft auch erſt kurz nach der Blüthe.

6) In Stämmen (im Holze) entwickelt er ſich häufig erſt mit dem höhern Alter. (Dieß iſt z. B. bei dem Holze des Blau= und Rothholzbaumes der Fall, bei der Akazie, der Erle ꝛc.).

7) Die Blüthen enthalten am meiſten Farbſtoff theils unmittelbar vor dem Aufblühen, theils bald nachher. In einigen entwickelt er ſich aber auch erſt bei dem Verwelken.

A. Extractiver Farbſtoff oder farbiger Extractivſtoff.

2932. Vorkommen. — Der extractive Farbſtoff kommt beſonders häufig im Pflanzenreiche, nur ſelten im Thierreich vor. Sämmtliche Pflanzentheile können ihn enthalten, doch ſind Blüthen und Früchte vorzugsweiſe ſein Sitz.

2933. Bereitung. — Die Bereitung des extractiven Farbſtoffs beruht hauptſächlich auf ſeiner Löslichkeit in Waſſer und wäßrigem Alkohol; doch muß er dann noch von den andern, gleichzeitig mit ihm vorkommenden, Subſtanzen, welche ebenfalls hierin auflöslich ſind, geſchieden werden, was öfters große Schwierigkeiten hat und Urſach iſt, daß viele Farbſtoffe noch gar nicht in reinem Zuſtande dargeſtellt worden ſind, wobin ſelbſt viele der weiterhin beſonders zu beſchreibenden gehören dürften.

2934. — Nicht ſelten kann man ſich auch der Niederſchlagung des Farbſtoffs aus der Fl., worin er enthalten iſt, durch eſſigſ. Bley bedienen, wo er ſich, beſonders wenn er, wie viele extractive Farbſtoffe, eine der Säure annähernde Natur hat, mit dem Bleyoxyd nach Ausſcheidung der Eſſigſ. oder auch mit dem unzerſetzten Salze verbindet, und dann durch Schwefelwſſſt. davon abgeſchieden werden kann. Manche Farbſtoffe, die ſolchergeſtalt durch das neutrale eſſigſ. Bley (Bleyzucker) nicht gefällt werden, werden doch durch das baſ. eſſigſ. Bley gefällt; und indem man ſo beide Reagentien ſucceſſiv anwendet, gelingt es manchmal, extractive Farbſtoffe, die in den Pflanzen vereinigt vorkommen, und die man ſonſt nicht von einander zu ſcheiden wußte, zu trennen (Vergl. die Farbſtoffe der Veilchen 3058 p.) Doch kann auch hiebei noch Verunreinigung mit Gerbſtoff und Extractivſtoff Statt finden.

2935. Eigenſchaften. — In Maſſe zeigt der extractive Farbſtoff mehr oder minder dunkle, als Pulver lebhaft gelbe, rothe oder blaue oder hieraus gemiſchte Farben. Er beſitzt keinen Geruch, meiſt einen herben, manchmal einen ſüßlichen Geſchmack, welcher letztre jedoch immer auf nicht völlig abgetrennten Zucker zu deuten ſcheint. — Bei trockner Deſtillation giebt er meiſt Ammoniak, wahrſcheinlich blos wegen ſtickſtoffhaltiger Beimengung. — Er iſt in W. und wäßrigem Alkohol mit ſeiner eigenthümlichen Farbe löslich, in Aether und Oelen meiſt unauflöslich.

2936. Auf verſchiedene Weiſe kann der extractive Farbſtoff verändert oder zerſtört werden. Schon die Wirkung des Sonnenlichts macht ihn gewöhnlich bläſſer (vergl. 2977). Auch an Zeuge befeſtigt und dem Licht ausgeſetzt bleicht er ſchnell aus, ſo wie, wenn man die gefärbten Zeuge bei Luftzutritt zu 150° bis 200° C. erhitzt. Auch Chlor und Brom entfärben die wäßrige Löſung oder ändern ihre Farbe in Gelb oder blaſſes Braun. Von der Einwirkung verdünnter Säuren und Alkalien auf die extractiven Farbſtoffe wird bei Betrachtung der Blüthenfarbſtoffe (2949) ausführlicher die Rede ſeyn. Im Allg. wird die Aufl. blauer Pflanzenfarbſtoffe durch Säuren geröthet, durch Alkalien gegrünt, die von gelben Farbſtoffen durch erſtre bläſſer, durch letztre dunkler, die von rothen, durch erſtre in Violet oder Orange, durch letztre in Braun, Gelb, Grün, oder ſelbſt Blau verändert. (vgl. 2954 ff.) Concentrirte Säuren zerſtören die extractiven Farbſtoffe. Auch ſchon durch öftres Auflöſen in W. und Abdampfen erhält der extractive Farbſtoff eine ſchmuzigere Farbe und ſcheint ſich nach Art des bittern Extractivſtoffs zu verändern.

2937. — Mit vielen Metalloxyden bildet er unauflösliche Verbindungen (Farblacke) von verſchiedenen Farben, ja er ſchlägt dieſel-

ben, gleich dem bittern Extractivſtoff, ſogar öfters aus ihren Salzverbindungen nieder. Das Nähere hierüber wird bei den einzelnen Arten dieſer Farbſtoffe vorkommen.

B. Harziger Farbſtoff.

2938. Vorkommen und Bereitung. — Der harzige Farbſtoff findet ſich am häufigſten im Pflanzenreiche, kommt jedoch auch im Thierreich vor, ſo das Krebsroth. — Seine Darſtellung gründet ſich im Allgemeinen auf ſeine Unauflöslichkeit in W., Auflöslichkeit in Alkohol oder Aether. Die verſchiedenen Beimiſchungen, mit denen er vorkommt, machen jedoch verſchiedene Modificationen bei ſeiner Darſtellung nöthig, die bei den einzelnen Arten des harzigen Farbſtoffs angeführt werden ſollen.

2939. — Eigenſchaften. — Er iſt dunkel gefärbt, von pulvrigem oder harzartigem Anſehn, ſchmilzt meiſt in der Wärme.

Bei der tr. Deſt. entwickeln die bis jetzt unterſuchten Arten kein Ammoniak. — Die Farbe der mit harzigem Farbſtoff gefärbten Zeuge wird durch Licht und Luft bald zerſtört.

2940. Waſſer löſt den harzigen Farbſt. entweder gar nicht, oder nur ſehr wenig, Alkohol meiſt ſehr leicht; Aether, flüchtige und fette Oele löſten einige Arten, andere nicht.

Durch Chlor wird er gebleicht, und manchmal entſteht damit eine ſalzſäurehaltige Verb.

2941. Conc. Schwefelſ. verkohlt den harzigen Farbſt., conc. Salpeterſ. verwandelt ihn gewöhnlich in künſtliches bittres Harz, in Waſſer lösliches künſtl. Bitter und Kleeſ. — Manche Arten löſen ſich in einigen verdünnten Mineralſäuren, ſo wie in Eſſigſ., oft mit Veränderung der Farbe. Die meiſten löſen ſich in wäßrigem Kali, Natron, Ammoniak mit einer, der durch Säure bewirkten entgegengeſetzten, Aenderung der Farbe. Einige werden leicht durch Alkalien zerſetzt. — Die alkoholiſche Löſung fällt oft aus Baryt-, Strontian- und Kalkwaſſer, ſo wie aus mehrern Erd- und andern Salzen Verbindungen des Oxyds mit dem Farbſtoff.

Ueber das chemiſche Verhalten der Farbſtoffe der Blüthen und einiger andern Pflanzentheile.

Literatur. — Schübler in Schweigg. J. N. R. XVII. 285.

2942. — Die Farbſtoffe der Blüthen laſſen ſich durch Waſſer gewöhnlich nur unvollkommen ausziehen, vollſtändiger durch Alkohol. Die nachſtehenden Angaben ſind auf Tincturen zu beziehen, theils mit Alkohol von 0,85 ſp. G.; theils von 40 p. C., aus friſchen Blumenblättern, die gewöhnlich nach 12 bis 24 Stunden ziemlich an Farbſtoff erſchöpft ſind, bereitet. Die Blumenblätter vieler Blüthen verlieren durch dieſes Uebergießen mit Weingeiſt völlig ihre Farbe, vorzüglich iſt dieſes bei vielen roth, violett und blau blühenden Pflanzen der Fall; bei anderen leidet dadurch die urſprüngliche Farbe nur wenig, viele gelbblühende Syngeneſiſten verändern dadurch ihre Farbe nur unbedeutend; ſeltener iſt dieſes bei anderen Farben, jedoch verändern auch manche blaue Delphinien, namentlich Delphinium Ajacis, durch Weingeiſt die Farbe ſehr wenig. Die Farbe des weingeiſtigen Auszugs iſt häufig, jedoch nicht immer, der Blüthe gleich, gewöhnlich iſt ſie bläſſer, zuweilen ſelbſt farblos; in dem letztern Fall tritt die Farbe gewöhnlich wieder ſchnell hervor, ſo wie der Tinctur eine ſchwache S. oder alkaliſche Subſtanz zugeſetzt wird; manche ſehr lebhaft gefärbte Blüthen, wie die rothgefärbten Stralenblüthen des Aster chinensis, zeigen dieſes in auffallendem Grade, was Schübler als Beweis anſieht, daß die lebhaft rothen Farben der Blüthen oft nicht (wie Lemaire Liſ. allgemein annimmt), Folge freier Säuren ſind, zumal da ſich ſolche oft durch die empfindlichſten Reagentien nicht darin nachweiſen laſſen, wiewohl dieſes bei andern der Fall iſt.

2943. Die meiſten Pflanzenfarbſtoffe laſſen ſich in ihrer Auflöſung im Waſſer und ſelbſt im Weingeiſt nicht lange aufbewahren, wenigſtens verlieren ſie oft bald an Lebhaftigkeit der Farbe und Empfindlichkeit; länger erhalten ſie dieſe meiſt, wenn ſie auf Papier aufgetragen und dann getrocknet werden, oder wenn der Alkohol wieder zum Theil abdeſtillirt und das Uebrige, bis zur Conſiſtenz eines dicken Syrups abgedunſtet, in gut verſchloſſenen Gefäßen aufbewahrt wird. Beim Gebrauch wird dieſes Extract wieder mit deſtillirtem Waſſer verdünnt.

2944. — Gewöhnliches Brunnenwaſſer, welches in einem Pfund von 16 Unzen nur 1 bis 2 Grane kohlenſauren Kalk enthält, reagirt auf viele der empfindlicheren Blüthenfarben ſchon deutlich alkaliſch, ſobald hinreichend viel Waſſer mit wenig Farbſtoff zuſammengebracht wird.

2945. Das Chlor und Brom zerſtören ſämmtliche Blüthenfarbſtoffe und Pflanzenfarbſtoffe überhaupt.

2946. — Die einzelnen Säuren zeigen unter ſich in ihrer Einwirkung auf die Blüthenfarbſtoffe, welche in verſchiedenen Farbenveränderungen derſelben beſteht (vergl. 2936 und die Tabelle nach S. 841) gewöhnlich blos gradweiſe Verſchiedenheiten; doch verdient die eigenthümliche Wirkung der ſchwefligen S. eine beſondre Betrachtung, worüber wir Planche's*) und Grotthuß**) Reſultate unten (2947) anführen wollen. Die ſtärkern Mineralſäuren wirken im conc. Zuſtande angewandt zerſtörend. Die Pflanzenſäuren wirken in der Regel ſchwächer, als die Mineralſäuren, wozu ihr mehr oder minder großer Waſſergehalt vorzüglich viel beiträgt; deſtillirter Eſſig und die ſchwer in W. auflösliche Bernſteinſ. wirken in dieſer Beziehung am ſchwächſten; ſtärker reagiren die Citronenſ., Weinſteinſ. Kleeſ. und Eſſigſ.

2947. — Die Wirkung der ſchwefligen S. anlangend, ſo ſcheint es nach Grotthuß Verſuchen, daß ſie mit den blauen und rothen extractiven Blüthenfarbſtoffen (wie wenigſtens nach Verſuchen mit Päonien- und Veilchenfarbſt. zu ſchließen) eine weiße Verbindung eingeht, die durch Ausſetzen an die Luft allmälig, durch ſtärkere Säuren ſogleich geröthet***), und durch Alkalien gegrünt wird; ſo wie andrerſeits auch Planche fand, daß durch Säuren geröthete blaue Blüthenfarbſtoffe (der von Veilchen) durch Zuſatz ſchwefliger S. wieder blau werden (wahrſcheinlich bei überſchüſſiger ſchwefliger S. dann weiß).

2948. — Die nähern Verſuche, welche für dieſe Umſtände ſprechen, ſind folgende: Man halte eine Päonie in den Dunſt von ſchwefliger S., ſogleich wird ſie gebleicht werden. Taucht man ſie jetzt in ſehr verdünnte Salpeterſ. oder eine andre S., ſo wird man in weniger als ½ Stunde die völlig entfärbte weiße Blume mit der ſchönſten Scharlachfarbe prangen ſehen, die man nun durch den Dampf von kauſtiſchem Amm. in ein blendendes Grün verwandeln kann. Setzt man die entfärbten Blumenblätter der freien L. aus, ſo nehmen ſie erſt nach mehrern Stunden ihre nat. Farbe an; ſchneller durch Eintauchen in heißes Waſſer oder durch Anwendung einer gemäßigten Wärme, wodurch das ſchwefligſ. Gas eher aus den Blättern vertrieben wird. Man kann die Blätter, nachdem ſie durch ſchwefligſ. Gas gebleicht ſind, auch erſt durch Ammoniakgas grün, dann durch Säu-

---

*) Gehlen J. VII. 695.

**) Gehlen J. VII. 699.

***) An der L. durch Verflüchtigung der ſchwefligen S., durch ſtärkere Säuren vermöge Ausſcheidung der ſchwefligen S.

re roth machen, welcher Uebergang durch Weiß ſtatt findet. Eben ſo verhalten ſich Veilchenblumen.

Nach Planche's Verſuchen wurde mit 8 Th. deſt. W. verdünnter Veilchenſaft, der durch Salpeterſ., Salzſ., Schwefelſ., Phosphorſ., oder conc. Eſſigſ. geröthet war, durch den Zuſatz von tropfbarer ſchwefliger S. wieder blau gefärbt, zwar ein wenig minder lebhaft, als vor ſeiner Veränderung ins Rothe, aber ohne eine Beimiſchung dieſer letztern Farbe. Die genannten Säuren, allmälig in die ſo gebläute Fl. gegoſſen, ſtellten alsbald die rothe Farbe wieder her, ausgenommen die Eſſigſ., die langſamer wirkt, und in ziemlich großer Menge zugeſetzt werden muß. — Mit gleichen Theilen W. verdünnter und durch Sauerkleeſ., Citronenſ., Weinſteinſ. und deſt. Eſſig gerötheter Veilchenſaft wurde ebenfalls durch einige Tropfen ſchwefliger S. gebläut; ſetzte man aber jetzt wieder dieſe Säuren zur gebläuten Fl., ſo bewirkte die Sauerkleeſ. erſt in beträchtlicher Menge und nach mehrern Stunden Rückkehr der rothen Farbe, während Weinſteinſ., Citronenſ. und Eſſig, in welchen Verhältniſſen man ſie auch zuſetzen mochte, ſelbſt nicht nach 12 Stunden an freier L., die Röthung zurückruften.

2949. — Größere Verſchiedenheiten als die Säuren zeigen die Alkalien in ihrer Wirkung auf die Blüthenpigmente. Im conc. Zuſtand wirken die fixen Alkalien zwar gleich den conc. Säuren zerſtörend darauf; dagegen wirken kauſtiſche und kblſ. Alkalien, mit ihrem gleichen Gewicht W. verdünnt, oft ſehr verſchieden. Kauſtiſches Amm. und kauſtiſches Kalkwaſſer bringen bei vielen Pigmenten dem kauſt. Kali und Natron ähnliche Farben hervor, wirken jedoch im Allgemeinen ſchwächer als dieſe, und bei manchen Pigmenten nähert ſich die durch ſie hervorgebrachte Farbenveränderung mehr den durch kblſ. Alkalien hervorgebrachten Farben.

2950. Viele Pflanzenfarbſtoffe erleiden durch kurze Einwirkung verdünnter Säuren und Alkalien bleibende Veränderungen, ohne daß dadurch der Farbſtoff ſelbſt, wie durch die Einwirkung concentrirter Säuren und Alkalien zerſtört würde. Mehrere derſelben zeigen nämlich lebhaft andre Farben, je nachdem man ſie friſch, oder zuvor ſchon einmal mit Säuren und Alkalien verſetzt, mit dieſen aufs Neue zuſammenbringt. Mehrere erhalten ſolchergeſtalt lebhaft blaue Farben, wenn man ſie zuerſt mit Säuren verſetzt und dann erſt mit kblſ. Alkalien zuſammenbringt, während ſie grüne Farben erhalten, wenn ſie ſogleich friſch mit kblſ. Alkalien zuſammengebracht werden. (Vergl. 2956. 2975).

2951. Die nähern Verſuche über einzelne Blüthen, nach den Farben geordnet, ergaben Schübler folgende Reſultate, die man

auch in der, hier beigefügten, Tabelle zum Theil zuſammengeſtellt findet. Zur Reaction wurde ſtets dieſelbe mit W. verdünnte Salzſ. von 1,1409 ſp. G. angewandt, womit ſich verd. Schwefelſ. und Salpeterſ. ſtets gleich verhielten. Das kohlenſ. Kali war ſtets mit Khlſ. vollkommen geſättigtes (Bicarbonat) und, wie das kauſtiſche, in 5 bis 6 Th. W. aufgelöſt.

---

1) Farbſtoffe rother Blüthen.

2952. Schübler prüfte die rothen Blumenblätter der Pflanzen ſehr verſchiedener Familien: von Monokotyledonen die von Amaryllis speciosa und Allium sphaerocephalum; von Dikotyledonen, aus der Familie der Nelken: die von Dianthus Caryophyllus, Lychnis chalcedonica und Agrostemma coronaria; aus der Familie der Geranien, die von Pelargonium purpureum und inquinans; von Malven, die von Alcea rosea und Lavatera trimestris, von Scrophularien, die von Digitalis purpurea und Antirrhinum majus; von Papaveraceis, die von Papaver somniferum und rhoeas; von den Lyſimachien, die von Anagallis phoenicea; von den Epilobien, die von Epilobium angustifolium; von den Corymbiferis, die von Dahlia pinnata und Aster chinensis; von den Cichoraceis, die von Crepis rubra; von den Leguminoſis die von Lotus tetragonolobus und Lathyrus odoratus; von den Caprifolien, die blaßrothen Blüthen der Hortensia speciosa; von den Myrten, die blutrothen, weit aus dem Kelch herausragenden Staubfäden der Melaleuca hypericifolia; von den wirklichen Roſen, die Rosa centifolia und gallica; von Schneeroſen, das Rhododendron ferrugineum.

2953. — Die weingeiſtigen Tincturen der Blätter dieſer Pflanzen zeigten ſich ſämmtlich mehr oder weniger roth gefärbt; die von Alcea rosea, Papaver somniferum, Lotus tetragonolobus und Lychnis chalcedonica waren ſehr lebhaft roth; die der Rosa centifolia, Digitalis purpurea, Hortensia speciosa, Crepis rubra, Aster chinensis und der meiſten übrigen ſehr blaß roth, zum Theil farblos oder blaß gelblich.

2954. Durch Zuſatz von Säure erhöhte ſich bei allen dieſen Tincturen die rothe Farbe, jedoch in ſehr verſchiedenen Abſtufungen. Die lebhaft rothen wurden noch höher oder ſelbſt dunkelroth; die ſehr blaß gefärbten, zum Theil waſſerhellen, ſehr deutlich roth; einzelne, die im natürlichen Zuſtande eine etwas mennigrothe Farbe hat=

ten, wie die Pelargonien, erhielten durch Säure eine orangerothe Farbe. Durch Zuſatz von Alkalien zeigten ſich ſehr verſchiedene Abänderungen; am häufigſten zeigte ſich die grüne Farbe, die jedoch in ſehr verſchiedenen Abſtufungen einerſeits vom Gelblich = grünen durchs Gelbe bis ins Braune, andrerſeits durchs Blaugrüne bis ins Blaue überging, je nachdem die Tincturen mit kohlenſauren oder kauſtiſchen Alkalien, rein oder ſchon zuvor mit Alkalien oder Säuren verſetzt, behandelt wurden. Die ſchwefelſaure Eiſenprotoxyd=Auflöſung zeigte die mannigfaltigſten Farben=Verſchiedenheiten, über welche, ſo wie über die durch Bleyzuckerauflöſung die beigefügte Tabelle Auskunft giebt.

---

2) Farbſtoffe blauer Blüthen.

2955. Reine blaue Blüthen finden ſich im Allg. ſeltner, als rothe und violette; manche, welche rein blau zu ſeyn ſcheinen, ſpielen bei näherer Unterſuchung ins Violette. Schübler unterſuchte von reinen blau blühenden Arten die Blüthen von Hemerocallis coerulea, Gentiana pneumonanthe, Linum perenne und usitatissimum, Cichorium intybus, Aconitum napellus, Delphinium Ajacis und intermedium, Campanula medium und trachelium. Die Tincturen von Gentiana, Cichorium, Hemerocallis und der beiden Linum=Arten ſind waſſerhell oder kaum bemerkbar bläulich, die von Campanula Medium dunkelblau, die von Aconitum und von den Delphinien blaßgelblich, die von Hemerocallis etwas violet. — Durch Säuren werden dieſe Tincturen ſämmtlich roth, wiewohl mit verſchiedner Intenſität (ſ. die Tabelle).

2956. Merkwürdig iſt der Umſtand, von dem ſchon oben (2950) im Allg. die Rede war, daß dieſe von Natur blau gefärbten Blüthen zwar ſämmtlich durch Alkalien grün werden; daß ſich aber bei mehrern derſelben, wenn ſie zuvor durch Säuren roth gefärbt wurden, durch künſtliche Reagentien die blaue Farbe nicht wieder herſtellen läßt, welches bei vielen rothblühenden ſo leicht gelingt. Schübler glaubt, daß der blaue Farbſtoff durch Einwirkung der Säuren eine Oxydation erleide, welche dieſe Veränderung bewirke. — Bei dem blauen Farbſtoff von Delphinium Ajacis zeigt ſich dieſelbe in folgender Art: Wird er friſch mit Weingeiſt ausgezogen ſogleich mit Alkalien zuſammengebracht, ſo färbt er ſich durch kohlſ. Kali grün, durch kauſtiſches gelb; wird er dagegen zuvor kurze Zeit mit Salzſ. oder einer andern Mineralſ. zuſammengebracht und dieſe S. durch Alkalien neutraliſirt,

Farbentabelle zu Seite 841.

Pflanzentheile	Namen der Pflanzen	Natürliche Farbe der		Farbenveränderung der								
				natürlich gefärbten Tinktur					der mit Säuren verſetzten Tinctur		mit kohlenſ. Kali verſetzten Tinctur durch Säure	mit kauſtiſchem Kali verſetzten Tinctur durch Säure
		Pflanzentheile	friſchen Tinctur	durch Säure	durch kohlenſ. Kali	durch kauſtiſches Kali	durch eſſigſ. Bley	durch ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd	durch khlſ. Kali.	durch kauſtiſches Kali		
	Alcea rosea		dunkelroth	hochroth	olivengrün	olivengrün	ſchmuziggrün	dunkelbraun	olivengrün	ſchmuzig oliv. grün	roth	roth
	Digitalis purpurea		blaßgelblich roth	roth	gelblichbraun	gelbgrün	blaßgelblich	ſchwärzl. oliv. grün	blaugrün	olivengrün	roth	roth
	Pelargonium inquinans		blaßroth	orange	olivengrün	bräunlichgelb	grau	ſchwarz	blau	gelbbraun	orange	orange
	Rosa gallica		bräunlichgelb	blutroth	gelbgrün	braun	ſchmuziggelb	ſchwarz	lebhaft grün	gelblich braun	hellroth	hellroth
Blumenblätter	Dahlia pinnata		gelblichbraun	carminroth	grün	braun	grünlich	violettſchwarz	berlinerblau	braun	roth	orange
	Amaryllis speciosa	roth	blaßröthlich	lebhaft orange	gelblichgrün	röthlichbraun	ſchmuziggelb	bräunlichroth	hell rothbraun	dunkel rothbraun	hellorange	hellorange
	Hortensia speciosa		farblos	blaßroth	gelblichgrün	gelb	olivengrün	ſchwärzlich, grün	gelblichgrün	bräunlichgelb	ſehr blaßroth	ſehr blaßroth
	Lychnis chalcedonica		purpurroth	orangeroth	röthlichbraun	röthlichbraun	ſchwarzroth	röthlichbraun	dunkelblutroth	dunkelblutroth	orange	orange
	Lotus tetragonolobus		cochenillroth	carminroth	hellgrün	dunkelgrün	hellblau	dunkelviolett	blau	grün	carminroth	carminroth
Staubfäden	Melaleuca hypericifolia		purpurroth	o ange	röthlichbraun	grünlichbraun	gelbgrünlich	ſchwärzlichblau	dunkelroth	dunkelgrün	orange	orange
	Cheiranthus incanus		violett	purpurroth	grasgrün	gelblichgrün	grün	bläulichſchwarz	blau	grün	purpurroth	orangeroth
	Lythrum salicaria		blaßgelbröthlich	purpurroth	olivengrün	braun	ſchmuzigoliv. grün	ſchwarzblau	blaugrün	braun	roth	roth
	Dahlia pinnata		blaßgelblichbraun	blaßroth	gelblichbraun	gelblichbraun	gelblich	ſchwarzbraun	ſchmuziggrün	dunkelgelb braun	blaßgelblich roth	blaßgelblich roth
	Aster chinensis		hellgelblich	hochroth	gelbgrün	gelbbräunlich	weißlichgrün	braun	ſchmuziggrün	gelblichgrün	hochroth	blaßroth
	Cichorium Intybus		ſehr blaßgelblich	blaßroth	gelbgrün	gelb	gelblich	olivengrün	ſchmuziggrün	bräunlichgelb	blaßroth	ſehr blaßröthlich
	Linum perenne	violett und blau	waſſerhell	purpurroth	hellgrün	gelb	gelbgrün	ſchwarzblau	blau	gelb	hellroth	ſehr blaßröthlich
	Campanula Trachelium		violett	carminroth	grasgrün	gelbgrün	weißlichgrün	ſchwärzl. grün	grasgrün	olivengrün	carminroth	carminroth
	Gentiana Pneumonanthe		blaßbläulich	hochroth	grün	gelb	weißlichgrün	bläulich ſchwarz	blaugrün	gelb	dunkelroth	hellroth
Blumenblätter	Delphinium Aiacis		hellgelblichbraun	carminroth	grün	gelb	weißlichgrün	ſchwärzlichviolett	blau	gelbgrün	hochroth	hellroth
	Hemerocallis coerulea		ſehr blaßviolett	carminroth	grasgrün	gelb	gelbgrün	braun	blaugrün	gelb	roth	roth
	Oenothera biennis	gelb	blaßgelb	ſehr hellgelblich	goldgelb	bräunlichgelb	ſchmuzigweiß	ſchwärzlichgrün	hellbraun	hellgelb'	farblos	farblos
	Calendula officinalis	orange	hellgelb	unverändert	höhergelb	höher gelb	graugelb	bräunlichgelb	hochgelb	hochgelb	hellgelb	hellgelb
	Tropaeolum majus	orange	blaßroth	hoch orange	gelblichgrün	grünlichbraun	ſchmuziggelblich	braun	röthlichbräunlich	braunroth	bräunlich orange	bräunlich orange
	Veratrum nigrum	braun	braun	carminroth	grünlichbraun	olivengrün	ſchmuziggelbgrün	grünlichſchwarz	grünlichbraun	dunkel oliv. grün	hochroth	orange
	Convolvulus sepium	weiß	blaßgelb	unverändert	gelb	hellgelb	ſchmuziggelb	gelblichgrün	hellgelb	bräunlich gelb	heller gelb	heller gelb
	Digitalis purpurea	weiß	blaßgelblich	kaum röthlich	ſchwachgrünlich	etwas grünlich	blaßgelblich	etwas grünſchwarz	etwas blaugrün	etwas oliv. grün	ſehr blaßröthlich	ſehr blaßröthlich
	Vicia faba	ſchwarz	hellgelblich	unverändert	hellgelb	bräunlichgelb	ſchmuziggelb	ſchwärzl. grün	hellgelb	bräunlich gelb	faſt farblos	faſt farblos
	Nicotiana paniculata	gelbgrün	bräunlichgelb	hellgelblich	dunkelgelb	dunklergelb	ſchmuziggelb	bräunlichgrün	braun	gelblichbraun	ſehr blaßgelblich	ſehr blaßgelblich
	Sambucus nigra	grün	grasgrün	gelblichgrün	gelblichgrün	gelblichbraun	gelblichgrün	ſchwarzgrün	gelblichgrün	gelblichbraun	gelbgrün	bräunlichgrün
friſche Stengelblätter	Lycopus europaeus	grün	grasgrün	bräunlichgrün	gelblichgrün	bräunlichgrün	gelbgrün	ſchwarzgrün	gelblichgrün	bräunlichgrün	gelbgrün	bräunlichgrün
	Atriplex hortens. rubra	roth	purpurroth	violettroth	röthlichbraun	gelblichbraun	ſchmuzighellroth	braun	röthlichbraun	gelblichbraun	violett	orange
	Brassica oleracea aperta	grünlichroth	grün	dunkelblutroth	grasgrün	gelblichgrün	weißlichgrün	ſchmuzig grün	blaugrün	gelbgrün	bräunlichroth	röthlichbraun
	Vitis hederacea	roth	roth	hochroth	olivengrün	dunkeloliv. grün	weißlichgrün	dunkelgrün	grünlichbraun	braun	hochroth	hochroth
Blätter im Herbſt	Pyrus communis	roth	gelb	roth	hellgelbgrün	dunkelgelb grün	hellgelbgrün	grünlichbraun	hellgelbgrün	gelbgrün	roth	roth
	Pyrus communis	gelb	gelb	heller gelb	lebhaft gelb	dunkelgelb	weißlichgrün	grünlichbraun	hellgelb	bräunlichgelb	beinahe farblos gelblich	
	Rhus Coriaria	orange	bräunlichorange	hochroth	ſchmuziggelb	gelblichbraun	hellgelbbraun	violett ſchwarz	ſchmuzig gelbl. grün	gelblichgrün	hochroth	hochroth
Rinde des Stammes	Berberis vulgaris	gelb	grünlichgelb	hellgelb	hellbraunroth	dunkelbraunroth	ſchmuziggelblich	bräunlichgrün	rothbraun	rothbraun	hellgelb	hellgelb
Wurzeln	Beta vulgaris	dunkelroth	dunkelroth	unverändert	ſchmuzigbraun	gelb	ſchmuzigröthlich	braun	violettbraun	gelb	bräunlichroth	hellorange
	Curcuma longa	dunkelgelb	orangegelb	gelbbraun	gelbbraun	braun	rothbraun	braun	braunroth	braun	rothbraun	rothbraun
	Rubia tinctorum	bräunlichroth	orange	ſafrangelb	dunkelroth	dunkelroth	rothbraun	braun	hellſafr. gelb	dunkelſafr. gelb	blutroth	
	Sambucus nigra	ſchwarz	dunkelviolett	hochroth	violettbraun	dunkelgrün	himmelblau	violettſchwarz	violett	blaugrün	dunkelroth	orange
	Phytolacca decandra	dunkelroth	carminroth	hellviolett	dunkelviolett	gelblichbraun	hellroth	dunkelviolett	dunkelviolett	gelblichbraun	hellviolett	hochroth
	Rhamnus catharticus	ſchwarz	violett	blutroth	hellgelbgrün	gelbgrün	ſchmuziggrün	grünlichbraun	ſchmuziggrün	dunkelgrasgrün	blutroth	blutroth
Früchte	Vaccinium Myrtillus	ſchwarz	roth	orangeroth	ſchmuzigblau	ſchmuziggrün	blau	ſchwärzl. violett	violett	blaugrün	hellroth	hellroth
	Rubus fruticosus	dunkelroth	hochroth	orangeroth	dunkelviolett	blaugrün	hellblau	dunkelviolett	lebhaft violett	grün	hellorange	dunkelorange
	Rubus idaeus	roth	hellroth	blutroth	hellbraun	dunkelgrün	bläulichgrün	violettſchwarz	röthlichbraun	dunkelgrün	roth	
	Atropa Belladonna	ſchwarz	röthlichbraun	carminroth	grün	gelblichbraun	dunkelblau	ſchmuzighellgrün	berlinerblau	gelblichbraun	hochroth	
	Physalis Alkekengi	hochmennigroth	blaßgelb	unverändert	gelb	höhergelb	weißlichgelb	grünlichbraun	dunkelgelb	gelbbraun	ſehr blaßgelb	
Fruchthüllen	Vitis vinifera, (Häute d. ſchwarz. Klefner)	ſchwarzblau	blutroth	carminroth	dunkeloliv. grün	dunkeloliv. grün	bläulichgrün	rothbraun	ſchmuzigblau	dunkelgrün	carminroth	
	Vitis vinifera (Häute d. weißen Elblinge)	gelblichgrün	gelblichgrün	unverändert	hellbräunlichgelb	bräunlichgelb	gelblichweiß	grün	bräunlichgelb	bräunlichgelb	gelblichgrün	

ſo färbt er ſich durch kohlſ. Alkalien ſtatt grün, blau, durch kauſtiſche ſtatt gelb, grün. Die Reſultate der Verſuche über mehrere blau und violet blühende Pflanzen enthält die Tabelle.

2957. Bei einigen dieſer Farbſtoffe laſſen ſich die Uebergänge der angegebenen, durch Zuſatz von Säuren oder Alkalien hervorzubringenden, Färbungen beſonders gut wahrnehmen. Wird der blaß violette Farbſtoff der Hemerocallis coerulea durch eine Säure geröthet, und dann dieſer gerötheten Tinctur in einem Glas=Cylinder kohlenſaures Kali langſam in geringer Menge zugeſetzt, ſo läßt ſich bei einiger Vorſicht leicht in demſelben Gefäß das ganze vegetabiliſche Farben=ſpectrum erhalten; unten im Gefäß bildet ſich eine grün gefärbte Schicht, welcher dünne Schichten von blaugrüner, blauer und violetter Farbe folgen; die oberſte, freie Säure enthaltende, Schicht zeigt lebhaft rothe Farbe; wird kauſtiſches Kali ſtatt des kohlenſauren genommen, ſo geht die unterſte Schicht aus Grün in Gelb über. Wird die durch Säure geröthete Tinctur mit tropfenweis zugeſetztem kauſtiſchem Kali zuſammengebracht und geſchüttelt, ſo daß ſich die Flüſſigkeiten ſogleich in dem ganzen Gefäß gehörig miſchen, ſo zeigt die ganze Tinctur ähnliche Farbenübergänge, je nach der größern oder geringern Menge des zugeſetzten Kali's: die rothe Tinctur wird durch wenig Kali violett und geht durch ſtufenweis mehr zugeſetztes Kali in blau, blaugrün, grün, gelbgrün und zuletzt gelb über. Alle dieſe Farben laſſen ſich in umgekehrter Ordnung, vom Gelben bis zum Rothen, durch langſames Zugießen von Säuren zu der durch kauſtiſches Kali gefärbten Tinctur hervorrufen. Es gelingt nicht bei jedem Pflanzenfarbeſtoff dieſe Farbenübergänge mit gleicher Deutlichkeit zu verfolgen, am reinſten zeigen ſie ſich bei friſch aus den Blüthen gezogenen Farben. Sie laſſen ſich auf ähnliche Art wie bei Hemerocallis auch bei dem durch Säure hochroth gefärbten Pigment der Blüthen von Allium sphaerocephalum, Linum perenne und Cheiranthus incanus nachweiſen.

2958. — Vergleicht man die Ordnung der Farben, welche die durch das Prisma gebrochenen Lichtſtralen in dem gewöhnlichen Farben=Spectrum Newtons zeigen, mit der Ordnung dieſer Farben, ſo zeigt ſich nach Schübler, daß ſie dieſelbe Hauptordnung der Farben und dieſelben Uebergänge von einer Farbe in die andere zeigen, wiewohl die Grenzpuncte des chemiſch=vegetabiliſchen Farben=Spectrums weſentlich verſchieden von dem gewöhnlichen ſind, wie ſich aus folgender Vergleichung näher ergiebt:

Ordnung der chemiſch = vegetabiliſchen Farben.	Ordnung der Farben des Glasprismas.
orange	roth
roth	orange
violett	gelb
blau	grün
blaugrün	hellblau
grün	dunkelblau
gelbgrün	violett
gelb.	

Die 3 erſten Farben, Orange, Roth und Violett, werden gewöhnlich bei den Blüthen durch Säuren, die 4 letzten, Blaugrün bis Gelb, durch Alkalien hervorgebracht: Blau ſelbſt iſt oft ſchon Folge alkaliſcher Einwirkung. Der Indifferenz = Punct des vegetabiliſchen Farbenſpectrums liegt daher mehr zwiſchen Blau und Violett; bei dem Farbenſpectrum des Glasprismas liegt dagegen Violett, welches durch die am ſtärkſten gebrochenen Strahlen hervorgebracht wird, völlig an der Gränze des Farbenſpectrums. Im optiſchen Farbenſpectrum liegt Grün im Indifferenz = Punct und Gelb iſt zunächſt dieſem liegend, während bei den chemiſch = vegetabiliſchen Farben Grün gewöhnlich die alkaliſche Gränze des Farbenſpectrums bildet, welches nur bei einzelnen auch in Gelb übergeht.

---

3) Farbſtoffe der gelben Blüthen.

2959. Die Farbſtoffe der gelben Blüthen, wohin ſo viele Pflanzen mit zuſammengeſetzten Blüthen, viele Syngeneſiſten, Dolden, Icoſandriſten und Polyandriſten (Potentilla, Ranunculus) gehören, zeigen in Anſehung ihrer Farbſtoffe eine von den bis jetzt erwähnten Blüthen merkwürdige Verſchiedenheit. Weingeiſt zieht aus ihren Blüthen gewöhnlich eine helle, gelbe Farbe aus, ohne daß ſich die Blüthen dadurch viel entfärben, wie dieſes häufig bei den roth, violett oder blau blühenden Pflanzen der Fall iſt. Mineral = und Pflanzen = Säuren wirken auf dieſe gelben Tincturen entweder gar nicht, oder ihre Wirkung beſteht blos darin, daß ſie die gelbe Farbe bläſſer machen und ſie dem Farbloſen mehr nähern; dieſe Wirkung der Säuren tritt vorzüglich deutlich hervor, wenn dieſe Tincturen zuvor mit einem Alkali verſetzt werden. Alkalien ſelbſt wirken auf dieſe Tincturen alle ſehr deutlich ein, ſie werden theils höher gelb, theils gelbbraun und braun. Mit Metallſalzen erhalten dieſe gelben Farbeſtof=

ſe in der Regel weniger lebhafte Farben, durch Eiſen=Vitriol bilden ſie häufig bräunliche und ſchwarze Farben. Die näheren Verſchiedenheiten enthält die Tabelle.

2960. — Die gelbblühenden Pflanzen verhalten ſich daher in verſchiedenen Beziehungen weſentlich verſchieden von den roth, violett und blau blühenden. Von den Farbenübergängen, welche die blau, violett und roth blühenden Pflanzen ſo mannigfaltig durch alle Farben des Glasprismas zeigen, läßt ſich in den rein gelb blühenden Farben keine Spur bemerken. Auch ſcheint ſich der Farben=Gegenſatz der gelben und blauen Blüthen in der Natur ſelbſt auf das Mannigfaltigſte zu beſtätigen, rein gelb blühende Pflanzen gehen auch durch Cultur nie in blau blühende über, während umgekehrt rein blaue Blüthen nie gelb werden, wenn ſie gleich ſonſt die verſchiedenſten Farben=Uebergänge zeigen.

4) Farbſtoffe der orangegefärbten Blüthen.

2961. — Das Verhalten dieſer Farbſtoffe läßt ſich zum Theil nach dem ſchon betrachteten Verhalten der rothen und gelben Farbſtoffe voraus ſehen. Näheres lehrt die Tabelle.

5) Farbſtoffe violetter Blüthen.

2962. — Von violetten Blüthen, die übrigens durch beinahe unmerkliche Abſtufungen einerſeits ins Rothe, andrerſeits ins Blaue übergehen, unterſuchte Schübler die Blumenblätter von Lythrum salicaria, Solanum tuberosum, Trifolium pratense, Agrostemma githago, Cheiranthus incanus, Salvia pratensis und die violetten Varietäten der ſchon bei den roth blühenden Pflanzen erwähnten Arten, der Dahlia pinnata und Alcea rosea.

2963. — Die Tincturen dieſer Blüthen ſind mehr oder weniger blaß violett, die von Trifolium pratense und Solanum tuberosum hellgelblichbraun. Durch Säuren wurden dieſe rein violetten Tincturen ſämmtlich röther, ähnlich den roth blühenden Pflanzen; durch Alkalien grün, blaugrün oder blau. Die hellgelblich braunen Tincturen von Solanum tuberosum und Trifolium pratense wurden durch Säuren blaßroth, durch Alkalien ſchmutzig bräunlich grün; mit den erwähnten Metallſalzen zeigten ſie gleichfalls die verſchiedenſten Farben. Die näheren Verſchiedenheiten ergeben ſich aus der Tabelle.

6) Farbſtoffe der braunen Blüthen.

2964. — Braun blühende Pflanzen ſcheinen zu den ſeltenſten des Pflanzenreichs zu gehören; bei den Arten, die Schübler unterſuchte, zeigte ſich ein rother Farbſtoff, dem mehr oder weniger andre Farbſtoffe beigemiſcht waren. Gegen Weingeiſt, Alkalien und Säuren verhalten ſie ſich den roth blühenden Pflanzen oft ſehr ähnlich, wie dieſes vorzüglich die aus den reinen braunen Blüthen von Lotus jacobaeus und Veratrum nigrum ausgezogenen Farbeſtoffe zeigen.

2965. Werden die Farbſtoffe der Blüthen der verſchiedenſten Farben überhaupt längere Zeit in Weingeiſt aufbewahrt, ſo gehen ſie häufig in gelblich braune Farben über, wobei aber gewöhnlich dieſe Tincturen alle Empfindlichkeit gegen Säuren und Alkalien verloren haben. Nur Alkalien verändern dieſe durch Alter gefärbten Tincturen gewöhnlich etwas ins dunkler Braune.

---

7) Farbſtoffe der weißen Blumen.

2966. Reine weiße Blumen, ohne alle Farbſtoffe ſcheinen ſehr ſelten vorzukommen, wenigſtens zeigten alle von Schübler unterſuchten noch deutliche Spuren von Farbſtoffen. Weingeiſt färbt ſich durch dieſe Blüthen gewöhnlich etwas ſchwach gelblich. Säuren reagiren auf dieſe Tincturen zum Theil nicht, wohl aber Alkalien; in der Art der Reaction ſelbſt zeigen ſich deutlich 2 Haupt-Verſchiedenheiten. Sie verhalten ſich entweder wie ſehr ſchwach gelb gefärbte Pflanzen, oder ſie verhalten ſich den blau, violett oder roth blühenden Pflanzen ähnlich; auf erſtere zeigen Säuren keine Einwirkung mehr, während dagegen Alkalien die Tinctur höher gelb oder bräunlich gelb färben; letztere zeigen mit Säuren zum Theil noch eine ſchwach rothe, oder wo dieſes nicht mehr der Fall iſt, wenigſtens mit Alkalien noch eine ſchwache grüne Farbe.

2967. Das häufige Uebergehen farbloſer Blüthen in gefärbte, welches ſich vorzüglich bei Culturpflanzen oft zeigt, ſpricht gleichfalls für dieſen in den farbloſen Blüthen nur in ſehr geringer Menge, oft noch nicht gehörig ausgebildeten, Farbſtoff. Auf die vollkommene Ausbildung deſſelben ſcheinen freie Einwirkung des Sonnenlichts und die dadurch eingeleiteten Luftentwicklungen vorzüglich von Einfluß zu ſeyn; viele anfangs weiß gefärbte Blumenblätter erhalten eine lebhafte Färbung, wenn ſie geöffnet mehr dem Sonnenlicht ausgeſetzt ſind. Die weißen Strahlenblüthen mancher Syngeneſiſten erhalten durch längeres

Einwirken des Lichts eine röthliche Farbe: bei einigen erſcheint dieſer Farbſtoff erſt beim Abwelken, wie bei mehreren Gaura- und Oenothera-Arten; bei anderen ändern ſich die Farben bei völlig geöffneter Blüthe, wie dieſes die Blüthen mehrerer Aſterarten zeigen, deren Scheibenblüthen ſich oft von Gelb in Roth ändern, während dagegen bei mehreren Asperifolien die Blüthenblätter von Roth durchs Violette ins Blaue übergehen.

---

8) Farbſtoffe ſchwarzer Blumen.

2968. Reine ſchwarze Blüthen fehlen vielleicht in der Natur völlig, gewöhnlich beſitzen bloß einzelne Theile der Blüthen ſchwarze Flecken, und auch dieſe ſind bei näherer Unterſuchung nicht rein ſchwarz, ſondern enthalten gewöhnlich, ähnlich den weißen Blüthen, noch etwas von einem Farbſtoff beigemengt. Werden die ſchwarzen Theile der Blüthen von Pelargonium tricolor und Vicia Faba von den übrigen Blumenblättern getrennt und einzeln mit Weingeiſt übergoſſen, ſo erhält man ſchwach gelbliche Tincturen, ähnlich den durch weiße Blüthen gefärbten; von dem ſchwarzen Farbſtoff ſelbſt löſt ſich nichts im Weingeiſt auf. Gegen Säuren und Alkalien verhalten ſie ſich gleichfalls jenen ähnlich; Säuren wirken gewöhnlich nicht mehr auf ſie, Alkalien veranlaſſen bei Vicia Faba eine bräunliche Färbung, auf ähnliche Art, wie es bei gelbblühenden Pflanzen der Fall iſt.

---

9) Farbſtoffe grüner Blumen.

2969. Es finden ſich zwar hie und da Pflanzen mit grünlichen Blüthen, es fehlt ihnen jedoch das reine Grün der Stengelblätter, gewöhnlich ſpielt ihre Farbe ſehr ins Gelbgrüne; es gehören dahin verſchiedene Tabakarten (Nicotiana Langsdorfii, cerinthoides und paniculata), ſelten ſpielen ſie ins Bläuliche, wie die Medicago media (Persoon's). Weingeiſt erhält durch die grünlich blühenden Tabakarten eine ſchmutzig gelblich-bräunliche Farbe, die durch Alkalien gelb und bräunlich-gelb, durch Säuren heller gelb faſt farblos wird, ſie verhalten ſich daher den gelb blühenden Pflanzen ähnlich.

---

10) Farbſtoffe der Stengelblätter und Wurzeln.

2970. — Die Stengelblätter beſitzen zwar in der Regel grüne, jedoch öfters auch andre Farben, wovon, wie von der Farbe der Wurzeln ſchon S. 833 die Rede war. Werden dieſe Farbſtoffe der Stengelblätter und Wurzeln auf ähnliche Weiſe wie die Farben der Blüthen durch W. oder Alkohol ausgezogen und mit S. zuſammengebracht, ſo zeigen ſie den Farben der Blüthen völlig ähnliche Farben-Veränderungen, obgleich dieſe Farben oft weniger rein ſind und hie und da in das ſchmuzig Trübe übergehen. Auch dieſe Farben laſſen ſich nach Schübler auf die zwei Hauptverſchiedenheiten der blauroth oder der gelbroth blühenden Pflanzen zurückführen.

2971. Die lebhaft rothen Farbſtoffe der Blätter mehrerer Obſtbäume im Herbſt, der Blätter verſchiedener Kohl-Rüben- und Melden-Arten laſſen ſich wie die Farben der Blüthen in höher Roth, Roth, Blau, Grün und Gelb umändern, je nachdem ihnen mehr oder weniger Kali oder Säuren zugeſetzt werden. Die gelben Farbſtoffe verſchiedener Wurzeln reagiren, wie die der Blüthen, nicht auf Säuren, oder erhalten durch dieſe blos hellere Farben, werden aber durch Alkalien höher gelb und gelb-braun, einzelne auch rothbraun und ſelbſt roth, wie dieſes bei den gelben Farbſtoffen der Wurzeln von Curcuma longa und Rubia der Fall iſt. Es zeigt ſich daher bei dieſen der Gegenſatz zwiſchen den blauen und gelben Farbſtoffen noch in höherem Grade als bei den Blüthen, indem hier durch Einwirkung von Alkalien ſelbſt ein lebhaftes Roth entſteht, welches bei den blauen Blüthen nur durch Säuren hervorgebracht wird. Auch die gelbe Milch mancher Schwämme geht durch Alkalien in Roth über, während dieſe gelbe Farbe bei einzelnen, wie bei Boletus luridus ſchon durch Ausſetzung an die Luft, wahrſcheinlich durch Oxydation, ſchnell eine blaue und blaugrüne Farbe erhält. Dieſe Annäherung zum Rothen durch Alkalien zeigten ſchon einzelne der oben angeführten gelb und orange blühenden Pflanzen.

2972. Merkwürdig iſt es, daß ſich auch noch in den gelben und rothen ablebenden Blättern des Herbſtes dieſe 2 Farbengegenſätze ausbilden; ſind dieſe Blätter gelb, wie dieſes häufiger der Fall iſt, ſo verhalten ſie ſich gegen Säuren und Alkalien den gelben Blüthen ähnlich; gehen ſie aber bis ins lebhaft Rothe über, ſo ſind in ihnen die Farbſtoffe ſchon weiter ausgebildet, ſie laſſen ſich durch Einwirkung von Säuren und Alkalien vom Rothen durchs Blaue bis ins Grüne umändern.

2973. Die Reſultate der Verſuche über Farbſtoffe der Blätter, einiger Rinden und Wurzeln enthält die Tabelle. Die Verſuche mit

den Farbſtoffen der Rubia tinctorum und Curcuma longa wurden nicht mit alten getrockneten, ſondern mit friſchen im botaniſchen Garten gezogenen Wurzeln angeſtellt.

---

11) Farbſtoffe der Früchte.

2974. — In manchen, namentlich den beerenartigen, Früchten erſcheinen die Farbſtoffe in hohem Grade concentrirt. Rothe und vorzüglich dunkelrothe Farben ſind bei ihnen am häufigſten, nicht ſelten auch orange oder gelbe. Belege dafür geben verſchiedene Beeren-, Kern- und Steinobſtarten, eben ſo verſchiedene Arten der Gattungen Cucumis und Cucurbita. So häufig übrigens gelbrothe Farbſtoffe in den ſaftigen Früchten ſind, ſo ſelten ſind blaue Farbſtoffe im Innern derſelben, vielleicht fehlen ſie ganz. Beſitzen Früchte blaue und ſchwarzblaue Farben, wie dieſes bei vielen Pflaumen, Weintrauben und beerenartigen Früchten der Fall iſt, ſo erſtreckt ſich dieſe blaue Farbe nur auf den äußerſten dem Licht und der Luft zugekehrten Ueberzug, ihre Säfte ſelbſt ſind theils farblos, oder ſie ſind ſelbſt gelb, oder ſie gehen vom Gelben durchs Orange bis ins Rothe über; es wiederholt ſich daher in den Farben der Oberfläche der Häute und deren Inhalt nicht ſelten der Gegenſatz der gelben und blauen Farben. Die wenig gefärbten Säfte blauer Beeren färben ſich gewöhnlich bald roth, ſo wie ſie einige Zeit mit den Händen in Berührung ſtehen, vorzüglich, wenn ſich in ihnen durch anfangende Gährung etwas Weingeiſt bildet, wodurch die Farbſtoffe der Häute in größerer Menge aufgelöſt werden. Selbſt dunkelblaue völlig reife Weintrauben und viele ähnlich gefärbte Beeren geben aus dieſem Grund nie blaue, ſondern rothe Säfte, indem ſie zugleich immer freie Pflanzenſäuren enthalten, wodurch ſich die blauen Farbſtoffe ſogleich röthen. Bei blauen Weintrauben-Arten läßt es ſich ſelbſt durch meſſende Verſuche nachweiſen, daß die Oberfläche der Beeren vom Grünen, Gelblichen durchs Roth bis ins Dunkelblaue übergeht, wie ſich der Säuren-Gehalt im Innern der Beeren vermindert und der Zucker-Gehalt zunimmt; auch hier erſcheint daher die blaue Farbe der Oberfläche mit zunehmender Desoxydation des Inhalts.

2975. Es zeigte ſich oben (2956) bei mehreren Blüthen, daß ihre friſch ausgezogenen Farbſtoffe durch kauſtiſche und kohlenſaure Alkalien häufig verſchiedene Farben zeigen, wenn auf ſie zuvor Säuren eingewirkt hatten. Bei den Farbſtoffen der Früchte zeigt ſich dieſe Verſchiedenheit in der Wirkung beider Alkalien häufig ſchon im friſch ausgezogenen Zuſtand; die in den fleiſchigen Früchten ſich ge-

wöhnlich findenden freien Pflanzen-Säuren ſcheinen hier ſchon auf der Pflanze ſelbſt zu bewirken, was bei den reineren Blüthen-Farben erſt künſtliche Einwirkung zugeſetzter Säuren veranlaßt. Blaue Farbſtoffe ändern ſich durch Säuren am bedeutendſten, hochrothe und gelbe am wenigſten, während umgekehrt letztere durch Alkalien am ſtärkſten verändert werden.

2976. Die Feſtigkeit, womit die Farbſtoffe in den Früchten gebunden ſind, iſt ſehr verſchieden; die Farbſtoffe der ſaftigen Früchte löſen ſich gewöhnlich ſchon leicht in Waſſer, noch leichter in Weingeiſt auf; die der trocknen Früchte löſen ſich dagegen gewöhnlich gar nicht mehr in Waſſer und oft ſelbſt nicht in Weingeiſt oder in letzterem nur theilweiſe auf, wie dieſes bei der äußern Farbe der Epidermis verſchiedener Beeren und trockenen Fruchthüllen der Fall iſt. Es gehört dahin die mennigrothe Farbe der Fruchthüllen von Physalis Alkekengi, Cratägus pyracantha, die Farben verſchiedener bohnenartigen Früchte und anderer. Erſt durch ſtärker chemiſch einwirkende Stoffe, durch anfangende Gährung und Einwirkung von Säuren und Alkalien laſſen ſich oft dieſe Farbſtoffe löſen, wodurch ſie aber ſelbſt häufig ihre urſprüngliche Farbe verlieren, und in ſehr verſchiedene andere Farben übergehen. Viele in techniſcher Beziehung angewandten Farbſtoffe des Pflanzenreichs ſind ſolche chemiſch umgewandelte Farben.

Einwirkung des Sonnenlichts auf die Farben der Blüthen und Stengelblätter.

2977. — Viele Farbſtoffe des Pflanzenreichs ſind gegen das Sonnenlicht ſehr empfindlich; ſie verändern oft dadurch bald ihre Farbe; gewöhnlich werden ſie bläſſer, ſo wie man ſie einige Zeit dem hellen Sonnenlicht ausſetzt. Bemerkenswerth iſt, daß in dieſer Hinſicht das Grün der Stengelblätter ſich empfindlicher zeigt, als die Farbſtoffe der Blüthen, indem bei ihnen die Entfärbung am ſchnellſten eintritt. Hierauf folgen zunächſt die Farbſtoffe der gelben Blüthen, dann die orangen, am wenigſten empfindlich ſind die blauen und rothen.

2978. Schübler leitet dieſe Wirkungen von Desoxydation durch das Licht her. Folgende Verſuche (unter mehrern andern), ſtellte er d. 10. Sept. bei völlig heiterm Himmel, bei 18° R. an, indem er die Länge der Zeit bemerkte, welche das Sonnenlicht nöthig hatte, um eine anfangende Entfärbung der mit der Tinctur des Farbſtoffs gefärbten Papiere zu bewirken.

Der grüne Farbſtoff der Stengelblätter von:

Sambucus nigra zeigte anfangende Entfärbung nach	12	Min.
Pyrus comm. — — — — — —	15	—
Pyrus malus — — — — — —	15	—

Der gelbe Farbſt. der Blüthenblätter von

Helianthus annuus nach	35	Min.
Chrysanthemum coronarium	45	—
Der orange von Tropaeolum majus . . .	63	—
Der rothe von Mirabilis Jalappa . . .	133	—
Der violette von Dahlia pinnata . . .	160	—

Die blauen Farbſtoffe der Blüthen von Aster chinensis und Delphinium Ajacis zeigten, nachdem ſelbſt 3 Stunden lang, von 11 bis 2 Uhr, helles Sonnenlicht auf ſie einwirkte, noch keine bemerkbare Farbenveränderung. Werden dieſe gefärbten Papiere zuvor durch Säuren oder Alkalien künſtlich in ihrer Farbe verändert, ſo ändert dieſes wenig ihre Empfindlichkeit gegen das Sonnenlicht; bei einigen hatte jedoch S. die Wirkung, daß die durch ſie veränderte Farbe nun im Sonnenlicht um 5 bis 10 Minuten früher eine Entfärbung zeigte.

Von dem Gegenſatze der Blüthenfarben und dem Geſetz, nach welchem ſie in einander übergehen.

2979. *Schübler* unterſcheidet nach der erörterten Einwirkung der Reagentien zwei Hauptabtheilungen der Blüthenfarben, nämlich ſolche, welche die Erſcheinungen der blauen, und ſolche, welche die der gelben Blüthen zeigen. Erſtre geben vorzüglich empfindliche Reagentien gegen Säuren, letztre gegen Alkalien; erſtre werden durch Säuren roth, letztre gehen durch Alkalien vom höhern Gelb bis ins Rothbraune über.

2980. Die erſte dieſer genannten Hauptabtheilungen nennt *Schübler* die *desoxydirte* oder *negative* Farbenreihe, die letzte die *oxydirte* oder *poſitive*, indem er annimmt, daß die Farbſtoffe der letztern ſich in einem höher oxydirten Zuſtande befinden, als die der erſten. Indeß geſtehe ich, *entſcheidende* Beweiſe hiefür in ſeiner Abhandlung vermißt zu haben; denn wenn gleich die Säuren den Uebergang aus *Schüblers* desoxydirter Reihe in die oxydirte Reihe bewirken, ſo iſt doch ſehr fraglich, ob dieſes durch Abtreten von Sſt. an dieſelbe geſchieht, da man ſonſt in dieſer Hinſicht ähnliche Wirkungen von Chlor oder Sſt. ſelbſt, und unter den Säuren *vorzugsweiſe* Wirkungen von ſolchen, die ihren Sſt.

leicht abgeben, alſo von der Salpeterſ. erwarten müßte, was doch nicht der Fall.

2981. — Die genannten Farbenreihen, welche namentlich auch für die Beſtimmung der möglichen Farbenveränderungen der Blumen in der Natur von Wichtigkeit ſind, wovon wir (2986. 2987) weiter handeln werden, werden von Schübler ſelbſt nach Beobachtungen folgendergeſtalt feſtgeſtellt, wobei zu bemerken, daß die Extreme beider Farbenreihen ſich in Roth auf eine ähnliche Art begegnen, wie ſich oben (2958) in dem optiſchen Farbenſpectrum und in den, durch chemiſche Einwirkung in den Blüthen entſtehenden, Farbenveränderungen beide Extreme in Violet und Roth und Gelb und Orange entgegenkommen; und daß zwiſchen beiden Farbenreihen das Grün der Stengelblätter als Indifferenzpunct in der Mitte ſteht.

Roth Orangeroth Orange Gelblich = Orange Gelb Gelbgrün	Oxydirte oder poſitive Farbenreihe der Blüthen.
Grün	Farbe der grünen Stengelblätter.
Blaugrün Blau Bläulichviolet Violet Violetroth Roth	Desoxydirte oder negative Farbenreihe der Blüthen.

Man ſieht, daß dieſe Farbenreihen im Grunde der Ordnung des optiſchen Farbenſpectrums vollkommen folgen.

2982. Schübler ſetzt nach ſeinen bisherigen Verſuchen in die poſitive, oxydirte oder gelbrothe Farbenreihe: viele Arten der Gattungen Sempervivum, Sedum*, Crassula, Cactus, Mesembryanthemum, Aloe, Allium, Robinia, Cytisus, Oxalis, Rhus, Rosa, Pyrus, Prunus, Rubus, Crataegus, Verbascum, Nicotiana, Oenothera, Gaura, viele Corymbiferae, Cichoraceae, Umbelliferae, Ranunculaceae, und Caryophyllaceae; von einzelnen Arten namentlich Dahlia pinnata, Chrysanthemum indicum, Anacyclus bicolor; Alcea rosea, Dianthus caryophyllus, Tulipa Gesneriana, Anemone hortensis, Ranunculus asiaticus, Adonis citrina und miniata.

In die desoxydirte, negative oder blaurothe Farbenreihe dagegen: viele Arten der Gattungen Campanula, Ipomoea, Phlox, Epilobium, Vinca, Scilla, Geranium und Pelargonium; von einzelnen Arten Hesperis matronalis, Cheiranthus annuus und incanus,

Ipomoea violacea, Solanum tuberosum und dulcamara, Anagallis coerulea und phoenicea, Hortensia speciosa, Hyacinthus orientalis, Lavatera trimestris, Lathyrus odoratus, die Strahlenblüthen von Aster chinensis und versicolor.

2983. Blüthen der oxydirten Farbenreihe ſcheinen ſich verhältnißmäßig häufiger in nördlichen Gegenden zu entwickelen, als Blüthen der desoxydirten Reihe, von welchen viele vorzüglich in wärmeren Gegenden einheimiſch ſind. Nach Scoresby's Reiſe in die Nordpolargegenden erblickt man in den Blüthen der Pflanzen von Spitzbergen außer Weiß, Gelb und Purpur kaum eine andere Farbe.

2984. Bei einzelnen Pflanzen entwickeln ſich dieſe beiden Farbengegenſätze in derſelben Blüthe, wobei jedoch gleichfalls eine gewiſſe Ordnung nicht zu verkennen iſt. Bei Aster chinensis ſind die im Centrum der Blüthe ſtehenden Scheibenblüthen immer gelb, während die Strahlenblüthen in den verſchiedenſten Farben von Roth bis Blau, jedoch nicht in Gelb ändern; Senecio elegans beſitzt gelbe Scheiben- und lebhaft violettblaue Strahlenblüthen; die Scheibenblüthen mehrerer kleinblüthiger Aſterarten (Aster mutabilis, versicolor, diffusus u. a.) verändern ihre Farben oft in wenigen Tagen von Gelb in Roth, während ihre Strahlenblüthen mehr weiße und blaurothe Farbenabänderungen zeigen. Convolvulus tricolor zeigt ringförmig an der Peripherie der Blüthen immer die blaue, im Centrum ſelbſt dagegen eine lebhaft gelbe Farbe; beide Farben ſind durch einen breiten weißen Zwiſchenraum getrennt. Viola tricolor hat in ihrer unregelmäßigen 5 blättrigen Blumenkrone oft 2 gelbe und 2 blaue Blüthenblätter.

2985. Häufiger iſt es der Fall, daß dieſe beiden Farbengegenſätze zwar in derſelben Gattung, jedoch in verſchiedenen Arten hervortreten, die aber dann gewöhnlich ſehr conſtant ſind, ſo daß ſie ſelbſt zu Abtheilungen in der Claſſification dieſer Pflanzen benutzt werden können; ſo beſitzen die Gattungen Linum, Gentiana, Scabiosa, Aconitum, Lupinus, Iris u. a. rein blau und rein gelb blühende Arten.

2986. — Nicht mindere Aufmerkſamkeit als dieſer Farbengegenſatz, der, wenn er auch nicht von verſchiedener Oxydation abhängen ſollte, was jedenfalls noch problematiſch iſt, doch thatſächlich Statt findet, verdienen die Abänderungen, welche namentlich cultivirte Pflanzen in der Farbe ihrer Blüthe zeigen. In der Regel geſchehen dieſe Abänderungen nur zwiſchen gewiſſen Gränzen, welche nach Schübler Blau und Gelb in obiger Farbenreihe ſind. Es blühen ſo Chrysanthemum indicum, Alcea rosea, Tulipa Gesneriana, Dahlia pinnata, Primula Auricula, Dianthus caryophyllus in den

verſchiedenſten Abänderungen von Gelb, Orange, Roth, bis ins Violette; ſchon letztre Farbe iſt bei dieſen Pflanzen ſelten; reines Blau ſcheint bei ihnen völlig zu fehlen; umgekehrt finden ſich von Cheiranthus annuus und incanus, Aster chinensis, Ipomoea violacea, Hyacinthus orientalis, Solanum tuberosum die verſchiedenſten Abänderungen von Blau, Violett, Roth bis ins Orange; reines Gelb fehlt dagegen in dieſen Arten, und ſchon Orange ſcheint bei mehrern zu fehlen.

2987. Schübler legt überhaupt bei Erklärung dieſer Farbenübergänge die oben aufgeſtellte Farbenordnung zu Grunde. Nach ihm geht das neutrale Grün der Stengelblätter, je nach der Natur der Pflanze und den Umſtänden, unter welche ſie verſetzt wird, in den Blüthen entweder nach der einen Seite in die oxydirte, oder nach der andern in die desoxydirte Reihe über, zunächſt daher in das Gelbe oder Blaue und von hier in die übrigen Farbennuancen. Er erklärt ferner aus der Ordnung dieſer Farben, warum die Blüten beider Farbenreihen leicht in Roth übergehen können, warum es aber ſchon weit ſeltner gelingt, eine urſprünglich gelbblühende Pflanze durch das Orangerothe, Violette bis ins Blaue, oder eine urſprünglich blaue durchs Violette, Rothe, Orange bis ins Gelbe umzuwandeln, ob ſich gleich bei einzelnen Cultur-Pflanzen, bei Dahlien, Primeln, Hyacinthen *) ſchon bedeutende Annäherungen zu dieſen völligen Umkehrungen der Farben zeigen.

2988. — Wie viel Anſprechendes indeß auch dem erſten Anblick nach die angegebene Erklärungsart dieſer natürlichen Farbenveränderungen durch Beziehung auf die Farbenreihe des Spectrums haben mag, ſo müſſen wir doch erinnern, daß ihr eine andre Anſicht zur Seite ſteht, die Schübler bei ſeinen Verſuchen nicht berückſichtigt zu haben ſcheint, und welche vielleicht noch mehr Wahrſcheinlichkeit für ſich hat, als die eben vorgetragene. Nur ſehr genaue, und mit Berückſichtigung beider Anſichten unternommene Beobachtungen und Verſuche würden hier entſcheiden können, da die bisherigen eine Deutung in beiderlei Sinne zulaſſen.

2989. Nach Newton und Biot nämlich (ſ. des letztern Traité. IV. 132) folgt die Vegetation bei den Farbenveränderungen, die ſie hervorbringt, nicht der Reihenfolge der Farben im Spectrum, ſondern derjenigen, welche in den ſogenannten Newtonſchen Farbenringen Statt hat, und wiewohl ſie dieſe Erklärung hauptſächlich nur

*) In Gelb und Roth haben ſelbſt die Verſuche der geſchickteſten holländiſchen Gärtner die Farbe der Hyacinthenblüten noch nicht verwandeln können.

auf die Veränderungen beim Aufblühen und Welken der nämlichen Pflanze angewandt haben, ſo ſieht man doch leicht, daß die erwähnten Farbennuancirungen leicht derſelben Klaſſe unterzuordnen ſeyn dürften.

Die Reihenfolge der Farben in dieſen Farbenringen (den zurückgeworfenen) iſt aber folgende: 1. Ring. Ganz Schwarz, Schwarz, anfangendes Schwarz, Blau, Weiß, Gelb, Orange, Roth. — 2. Ring. Violet, Indig, Blau, Grün, Gelb, Orange, glänzend Roth, Scharlach. — 3. Ring. Purpur, Indig, Blau, Grün, Gelb, Roth, Bläulichroth. — 4. Ring. Bläulichgrün, Grün, Gelblichgrün, Roth. — 5. Ring. Grünlichblau, Roth. — 6. Ring. Grünlichblau, Blaßroth. — 7. Ring. Grünlichblau, Röthlichweiß *).

2990. — Es wird nun im Allgemeinen jede in der Natur vorkommende Farbe mit einer Farbe in einem dieſer Ringe übereinkommen, und wenn ſie ſich ändert, in dieſer Aenderung die Nachbarfarben theils des nämlichen Ringes durchſchreiten müſſen, theils auch in die Farben der andern Ringe hinübergehen können. Wir fügen die intereſſanten Bemerkungen, welche Newton und Biot hieran knüpfen, bei.

2991. Das Grün der Blätter kommt nach Newton mit dem Grün des dritten Ringes überein, und wenn ſich nun die Blätter durch irgend eine graduelle chemiſche Veränderung röthen, mithin in der Reihenfolge der Farben abſteigen, ſo kann dieß nicht anders, als mittelſt Durchgangs durch Gelb, Orange und Orangeroth geſchehen, wie beim Welken der Blätter wirklich der Fall, ein Umſtand, der jedoch auch nach Schüblers Anſicht ſeine Erklärung fände. Einen noch allgemeinern Satz ſtellt Biot auf. Durch vielfältige Beobachtung glaubt er nämlich gefunden zu haben, daß, ſo lange Blätter und Blüten in der Entwicklung begriffen ſind, ſie in der Reihenfolge der Farben aufwärts ſteigen, dagegen in ihrer abſteigenden Lebensperiode auch in der Reihe der Farben abwärts gehen. So zeigen die jungen Sproſſen der Eiche und Pappel anfangs eine rothe, ins Orange ziehende, Farbe, und gehen dann durch Röthlichorange und ein ſehr flüchtiges Röthlichgelb in Grün über. Andrerſeits wenn die Blume des Geisblatts (chèvre-feuille) aufblüht, zeigt ſie ein reines Weiß des erſten Ringes und geht beim Verwelken in Blaßgelb, Gelb, Orange und Dunkelorange über. — Die Blüte von geranium purpureum, deren Farbe ein, zwiſchen den erſten und zweiten Ring fal-

*) Eigentlich gehen dieſe Farbenringe noch ins Unbeſtimmte weiter, ſind aber wegen ihrer Undeutlichkeit dann nicht mehr gehörig zu unterſcheiden. Zu bemerken iſt, daß zwiſchen dem dritten und vierten, ſo wie zwiſchen den folgenden Ringen noch ein unvollkommenes Weiß zu fallen ſcheint.

lendes violettes Roth iſt, wird beim Welken nach dem Abſchneiden blau. Nelken vom lebhafteſten Roth des zweiten Ringes giengen hiebei in Ponçeauroth und Violetpurpurn über. Der nämliche Fall tritt bei manchen Arten Roſen ein, die Farbe andrer dagegen ſcheint dem dritten Ringe anzugehören. Dieſe, wenn ſie an ihrem Stengel altern, verlieren allmälig an Lebhaftigkeit der Farbe und werden bläulichroth, dann unvollkommen röthlichweiß, welches leztre, nach S. 855 Anm. in der That die Mittelfarbe zwiſchen dem dritten und vierten Ringe auszumachen ſcheint. Solcher Beobachtungen laſſen ſich noch mehrere anführen.

Ueber die färbende Beſchaffenheit mehrerer Flechten und einiger andern Kryptogamen.

2992. Die Flechten hat in Bezug auf ihre färbenden Eigenſchaften und deren Benutzung namentlich Weſtring ſehr ausgedehnten Unterſuchungen *) unterworfen, aus denen das Nachſtehende, mit einigen Zuſätzen nach andern, entnommen iſt. Beſonders dargeſtellte und unterſuchte Farbſtoffe der Flechten, wie von Lichen parietinus, Lecanora tartarea, der Flechte der unächten Anguſtura, Baeomyces roseus, ſo wie die durch künſtliche Zuſätze aus einigen dieſer Flechten bereiteten Farben, Lackmus, Orſeille, Perſio werden wir jedoch an ihrem Orte unter den übrigen Farben betrachten.

2993. Weſtring unterſcheidet die färbenden Flechten 1) in ſolche, aus denen ſich ſchon beim Stehen mit oder ohne Maceration in W. Farbe entwickelt, die ſich ohne Beize auf Wolle und Seide befeſtigt; wohin Lichen barbatus, cinereus, conspasus, corallinus, haematonta, plicatus, saxatilis, ventosus, vulpinus, Westringii u. a. gehören.

2) In ſolche, die ſich zwar auch ohne Beize befeſtigen, aber mehr Wärme, Kochen und längere Vorbereitung erfodern, wohin Lichen aduncus, cocciferus, coringatus, digitatus, Dillenii, farinaceus, furfuraceus, jubatus, subcarneus, uncialis u. a. zu rechnen.

Beide Arten bedürfen zwar keine Beize; doch giebt ein Zuſatz von Kochſalz und Salpeter, beſonders auf Seide, Glanz und mehr Beſtändigkeit.

---

*) Sie ſind enthalten in Crell chem. Ann. 1792. I. 1796. II. 351. 1797. I. 1799. II. und 1802. II.; die neuen in Hermbſtädts Magazin für Färber V. 179. — Wir folgen hier Leuchs Auszuge in ſ. Werke.

3) In ſolche, die einer beſondern Zubereitung bedürfen, um Farbſtoff zu entwickeln. Hieher gehören die, welche bei der Gährung mit faulem Harn oder Ammoniak rothe Farben entwickeln, z. B. alle Nabelflechten (L. erosus ausgenommen) u. a.

2994. Bei ſeinen Verſuchen befolgte Weſtring nachſtehendes Verfahren, das hier ein für allemal angegeben werden ſoll, um der Wiederholung bei den einzelnen Flechten dann entübrigt zu ſeyn.

a) Er legte 3 bis 4 Quentchen einer zu prüfenden getrockneten klein geriebenen Flechte in eine Flaſche, übergoß ſie mit 3 bis 4 Maß (Jungfrus) kaltem Flußwaſſer, fügte das zu färbende Zeug (gleich oder nach einiger Zeit) hinzu und ließ die Flaſche an einem warmen Orte ſtehen.

Oft ſetzte er auch $\frac{1}{16}$ vom Gewicht der Flechte Kochſalz oder Salpeter oder getrockneten Kalk zu, wodurch in vielen Fällen die Farbe voller wurde, oder Kupfervitriol, der die Farbe ſtets dunkler macht und mit manchen gelbbraun oder gelb färbenden Flechten Grün erzeugt.

Entwickelte ſich bei einer dieſer Arten keine Farbe, ſo verſuchte er das nachſtehende Verfahren:

b) Er übergoß die Flechten mit W., zu dem er $\frac{1}{16}$ gebrannten Kalk und $\frac{1}{20}$ Salmiak geſetzt hatte und ließ ſie an einem warmen Orte 8 bis 14 Tage ſtehen, wodurch ſich in den meiſten violette oder rothe Farbſtoffe entwickelten.

1) Lichen aculeatus; auf der Erde zwiſchen Mooſen und auf Bergen wachſend. Färbt Wolle an ſich graubraun; mit Aetzſublimat nach 14 Tagen ſchwarz. Die Farbe wird durch die ſtärkſte Salpeterſäure nicht verändert.

2) Flechte der unächten Anguſtura; wir beſchreiben den Farbſt. dieſer Flechte unter (3229. 4)), da er theils abgeſondert unterſucht, theils auch dieſer Flechte nicht allein eigenthümlich iſt.

3) L. aduncus Ach. (Eingebogene Flechte). Die Flechte färbt braun, wenn man das unter a. oder b. (2994) angegebene Verfahren anwendet.

4) L. argentata (Silberweiße Flechte). Sie färbt roth (Dillenius histor. muscor. 128).

5) Variolaria aspergilla (Unebene Flechte). In Südfrankreich auf Felſen. Giebt eine ſchwach röthliche Farbe und wird in Südfrankreich nicht zu der Orſeille genommen, obgleich ſie mit der Variolaria orcina zugleich vorkommt.

6) Byssus aurea. An Steinen, alten Mauern u. ſ. w. In Schweden färbt man Leinen ohne Beize gelb damit.

7) L. barbatus (Langbärtige Flechte. — In dichten Waldungen, an Fichten und Bäumen. Giebt einige Zeit in W. geweicht eine

gelbrothe Farbe. In Penſylvanien färbt man orange mit ihr. Weſtring erhielt mit Alaun auf Wolle, mit Kochſalz, Salpeter und Pottaſche auf Seide ſchönes Pomeranzengelb.

8) L. calcareus (Kalkflechte). — An Kalkſteinen. Sie färbt mit Alkalien roth. Auf Scio wird ſie geſtoßen, 3 Wochen in Harn gelegt und dann zum Rothfärben gebraucht. Man benutzt ſie in Schottland ſo wie L. tartareus zum Perſio.

9) L. calicaris (Geſchnäbelte Fl.). Auf Felſen. Mit Alkalien (faulem Harn u. ſ. w.) ſoll ſie eine rothe Farbe geben. Weſtring erhielt indeß durch 3 wöchentliches Maceriren in Harn auf Seide nur Nußbraun, durch achttägiges mit Kochſalz und Salpeter Goldgelb.

10) Byssus candelaris (Schwefelgelbe Staubpflanze). An Baumrinden und Felſen. Färbt Wolle und Seide ohne Beize ſchön citronengelb und enthält viel Farbſtoff.

11) L. candelarius L. (Parmelia candelaria, Lichtflechte). Auf Eichbäumen, an Mauern, hölzernen Wänden. Weſtring färbte mit ihr röthlichgelb. Hofmann mit Alaun und Salmiak fleiſchfarbig, mit Eiſenvitriol aſchgrau. Die Bauern in Oeland kochen ſie mit W. aus und färben mit dieſem Talg ſo gelb wie Wachs.

12) L. caparatus (Roſenförmige Flechte). An Steinen und Bäumen. Färbt mit Eiſenvitriol bräunlich, mit Salpeter und Kochſalz gelb, mit Kalk und Salmiak nußbraun, mit Kalk und Harn geweicht roth.

13) L. centrifugus (Winterflechte). Enthält viel gelben Farbſtoff, der durch längeres Einweichen in Braun übergeht.

14) L. chalybeiformis (Stahldrahtflechte). Auf Steinen, ſeltner an Bäumen. Sie enthält gelbbraunen und braunen Farbſtoff.

15) L. cinereus (Aſchgraue Fl.). Färbt mit Kalk und Salmiak ausgezogene Seide dunkel-, Wolle hell carmelitfarbig.

16) L. cocciferus (Baeomyces cocciferus, ſcharlachköpfige Fl.). Auf hohen Bergen. Färbt purpurroth und wird zu dieſem Zweck in Schweden gebraucht. Giebt mit bloßem W. eingeweicht keine, bei Zuſatz von Kali eine ſchön violette Farbe.

17) L. corallinus (Korallenflechte). In Südfrankreich. Sie kommt zugleich mit der Variolaria orcina vor, wird aber von den Orſeillebereitern, die ſie barbe fine nennen, weggeworfen, da ſie nur eine ockergelbe, bald ins Grünliche, bald ins Rothe ziehende Farbe giebt (Cocq). Weſtring erhielt mit ihr durch 3tägiges Maceriren in W. auf Wolle Piſtaziengrün, nach 4 Tagen auf Seide ſchön

Carmelit; durch 24ſtündiges Maceriren mit Kochſalz auf Wolle lebhaft Citronengelb, auf Seide glänzend Goldgelb; mit Alkalien aber braune Farben. Mit Blutlauge und Eiſenvitriol Himmelblau gefärbte Seide wurde durch Maceration mit dieſer Flechte ſchön gelbgrün.

18) L. croceus (Safranartige Fl.). Färbt ſchön gelb.

19) L. cucullatus (Tutenflechte). — Auf ſteinigen Hügeln. Färbt ſchwach bräunlich.

20) L. deustus (Rußige Fl.). Auf Bergen. Giebt durch Maceration mit Kalk und Harn eine rothe Farbe.

21) L. diffusus (Streuflechte). Auf Bergen. Färbt bräunlichgelb; bei längerm Einweichen nußbraun.

22) L. ericetorum (Heideähnliche Fl.). Auf moorigem thonigen Boden, vorzüglich in Nadelwäldern. Färbt mit Eiſenvitriol und Alaun aſchgrau und hirſchbraun.

23) L. fahlunensis (Fahlunſche Fl.). Färbt roth (Linné), bei achttägigem Maceriren in W. Wolle grau, in Harn ſchön dunkel zimmtbraun (Weſtring).

24) L. fagineus (Buchenflechte). Auf Buchen, Eichen und Felſen. Färbt mit Alaun roſtbraun.

25) L. farinaceus (Mehlige Fl.). Auf Felſen, Bäumen. Färbt mit Alkalien roth. Läßt ſich zur Orſeillebereitung benutzen. Weſtring erhielt mit ihr durch Maceration in W. auf Wolle und Seide Gelbbraun, durch Maceration in W. mit Salmiak und Kalk Carmelitfarbe, mit Kupfervitriol Grün.

26) L. floridus (Blumenflechte). Auf Holz. Färbt nach 6tägiger Maceration mit Alaun gebeizte Wolle ſchön braun, Seide ohne Beize ſchwach nußbraun, mit Kochſalz und Salpeter nach 14 Tagen hell grasgrün.

27) L. fragilis (Spröde Fl.). In Wäldern und auf Hügeln. Färbt bräunlichgelb.

28) L. furcatus Ach. (Gabelförmige Fl.). In Nadelwäldern. Enthält gelben Farbſtoff, der an der L. bräunlich wird.

29) L. furfuraceus (Kleyenflechte). Auf Bäumen (Fichten, Tannen u. ſ. w.), Felſen, Steinen. Färbt gelb und braun und enthält viel harzige Theile, daher man alkaliſche Auflöſungsmittel anwenden muß.

30) L. globiferus L. (Kugelförmige Fl.). In Wäldern. Enthält nicht ſo viel, aber ſchönern, Farbſtoff als L. spinosus.

31) L. haematoma (Rothe Flechte). Auf Steinen. Färbt mit alkaliſchen Auflöſungsmitteln gelb und bräunlich.

32) L. hirtus (Rauhe Haarflechte). Auf Laub- und Nadelholz,

ſo wie an Steinen. Färbt ohne Beize roſtgelb; mit Alaun pomeranzengelb.

33) L. impressus. Swartz (Niedergedrückte Fl.). Auf Steinen. Färbt ohne Beize bräunlich, bei Maceration mit Amm. ſchön karmoiſinroth, wenn ſie alt iſt, dunkelzimmtbraun.

34) L. islandicus (Cetraria islandica. Isländiſches Moos). — Auf der Erde in bergigen, waldigen Gegenden. Färbt dunkelgelb. Die Isländer beſtreuen zu dieſem Zweck die Zeuge damit, rollen ſie zuſammen, und kochen ſie 6 Stunden damit. Leuch erhielt bei einem ähnlichen Verfahren ſchönes bräunlichgelb; bei Beizen mit Alaun ſchwach hellgelb. Nach Cartheuſer färbt ſie dunkelbraun und ſchwarz. Hoffmann erhielt mit ihr nach 4wöchentlicher Maceration in Harn mit Zinnſalz auf Wolle zimmthirſchbraun. An der L., ſo wie durch Alkalien wird der Farbſtoff bräunlich.

35) L. jubatus (Mähnenförmige Fl.). In dichten Wäldern an Bäumen. Färbt roth (Hagen). Färbt nach 14tägiger Maceration mit Alaun gebeizte Wolle karmelit, nach 6 = bis 9wöchentlicher Maceration in Harn kaſtanienbraun, mit Pottaſchenlauge gelb (Weſtring).

36) L. juniperi (Wachholderflechte). Auf Wachholderſträuchen. Färbt Wolle und Seide gelb und wird in Gothland zu dieſem Zweck gebraucht. Alaun verſchönert und befeſtigt die Farbe. Man darf nur bei gelinder Wärme färben.

37) L. lacteus (Var. lactea Ach. — Milchweiße Flechte). — Färbt Wolle und Seide bei 4tägiger Maceration gelbbraun; mit Kochſalz, Salpeter und Pottaſche ſchön ziegelroth; mit Pottaſche allein wachsgelb. Läßt ſich zur Orſeille benutzen.

38) L. microphyllus. Swartz (Kleinblättrige Fl. Auf der Erde. Färbt nußbraun.

39) L. muscorum (Mooſige Fl.). — In Penſylvanien läßt man ſie drei Monate in Harn beizen und färbt dann roth mit ihr (Kalm).

40) L. nivalis (Schneeflechte). Auf trocknen Sandhügeln. Färbt ſchwach gelbbraun.

41) L. subfuscus (Olivenbraune Fl.). An Bäumen. Färbt ſchwach gelb und bei längerm Einwirken bräunlich.

42) Variolaria orcina Ach. (Felſenflechte). — In Südfrankreich auf Felſen) Färbt lebhaft amaranthroth, dient in Auvergne zur Bereitung der Orſeille. Die auf Granit wachſende ſoll eine lebhaftere Farbe geben. — Das Sammeln geſchieht mit geboge-

nen Klingen von ſehr weichem Eiſen, von denen täglich 30 abgenutzt werden. Ein Arbeiter kann täglich 4 Pfund einſammeln.

43) L. parellus L. (Parmelia parella. — Weiße Schildflechte, unächte Orſeille). An Steinen und Baumrinden. Giebt eine gelbrothe Farbe. Wird nicht zur Bereitung der Orſeille gebraucht, ſondern weggeworfen, weil ſie die rothe Farbe der Variolaria orcina Ach. verſchlechtern würde (Cocq). — Doch kann man aus ihr Lackmus bereiten, das aber nicht ſo ſchön iſt, als das von Lichen roccella (Chaptal). — Weſtring erhielt mit ihr keine rothe Farbe, wohl aber nach 6tägiger Maceration auf Seide eine ſtarke graue Farbe.

44) L. parietinus (Parmelia parietina. Wandflechte). — Den Farbſtoff dieſer Flechte betrachten wir, da er beſ. dargeſtellt worden, unter (3214. e).

45) L. pellitus (Eiſengraue Fl.). — Nach Verf. b. (Seite 857) in einer verſchloſſenen Flaſche behandelt giebt ſie keine Farbe und wird ganz farblos. Oeffnet man aber die Flaſche, ſo erhält man in 1 bis 2 Minuten eine ſchöne rothe Farbe.

46) L. perlatus (Perlflechte). An Bäumen. Enthält bräunlichen Farbſtoff, der ſich auf Wolle und Seide befeſtigen läßt.

47) L. pertusus (Durchſtoßene Fl.) — An Baumrinden und Felſen. Färbt mit Kalk und Salmiak Wolle graubraun, Seide carmelitfarbig.

48) L. physodes (Aufgeblaſene Fl.). Auf Laub- und Nadelholz, Steinen u. ſ. w. — Färbt mit Alaun und Salmiak graugelblich. Wolle, 8 Tage in Harn macerirt und ½ Stunde mit Kalk gekocht, wird citronengelb, bei Kochen mit Kochſalz und Kalk goldgelb.

49) L. plicatus (Verworrene oder Zopfflechte). An Baumäſten. Färbt gelb und enthält auch zuſammenziehende Theile. Nach Kalm färbt die auf Fichten und Birken gewachſene, blaue Wolle grün. Weſtring erhielt ohne Beize helles und mit Alaun dunkles Pomeranzengelb, aber kein Grün.

50) L. prolifer (Proliſirende Fl.). — In Wäldern auf dem Erdboden und an morſchen Bäumen. Färbt bei Maceration in Harn mit Eiſenvitriol graugrünlich.

51) L. prunastri (Parmelia prunastri. — Pflaumenflechte). — Auf Bäumen, beſ. Schleben. Giebt mit Alkalien eine rothe Farbe, die der Orſeille gleichkommt. Hoffmann erhielt mit Kupfervitriol eine umbra-kaſtanienbraune, mit Eiſenvitriol eine dunkelbraune, Weſtring bei Maceration mit Salmiak und Kalk gelbe und rothbraune Farben.

52) L. pseudo-corallinus. Swartz (Unächte Korallenflechte). — Giebt eine ſo hohe morgenrothe Farbe, wie Orlean und übertrifft dieſen nach Weſtring. Färbt Wolle und Seide ohne Beize pomeranzengelb, nach längerer Maceration in Eſſig dunkelbraun, ſchwarzbraun und ſpäter beinahe ſchwarz.

53) L. pubescens (Flockenflechte). An Felſen. — Färbt bei Maceration mit Kochſalz und Salpeter Wolle und Seide fleiſchfarb.

54) L. pulmonarius (Parmelia pulmonacea, Lungenflechte). An Eichen, Buchen, Fichten, ſeltner an Felſen. — Färbt ohne Beize Wolle dauerhaft dunkelbraun und blaugefärbte Wolle ſchön ſchwarz (Wird in der Uckermark zum Gerben gebraucht). In England färbt man Leinengarn braun damit, indem man es vorher mit Alaun und Weinſtein beizt und zuletzt durch eine kalte Eiſenvitriolauflöſung zieht. Weſtring erhielt durch 6tägiges Maceriren auf Wolle und Seide ſchön Carmelitbraun, mit ätzendem Sublimat faſt Schwarz, mit Kochſalz und Salpeter ſchön Orange (Haltbar gegen Säuren und Alkalien).

55) L. pulverulentus (Staubflechte). Auf Bergen und Steinen. — Färbt gelb, nach langer Maceration in ammoniakaliſchen Flüſſigkeiten aber violet.

56) L. pungens (Stechende Fl.). Enthält viel gelbbraunen Farbſtoff. Färbt nach a. (S. 857) ohne Zuſatz Wolle gelblichbraun, Seide ſchön nußbraun; nach b. Wolle und Seide ſtrohgelb; mit Kupfervitriol grün.

57) L. pustulatus (Blätterflechte). — Giebt in Kalk und faulem Harn macerirt eine roſenroth-fleiſchfarbene Farbe, mit bloßem Harn eine dauerhafte violette.

58) L. rangiferinus L. (Rennthierflechte). — Färbt nach a. (S. 857) ohne Zuſatz Wolle wachsgelb, Seide dunkelſtrohgelb; mit Salpeter oder Kochſalz beide ſtrohgelb; mit Kali etwas heller; mit Kalk hellgelb; mit Kupfervitriol, Wolle hellgrün, Seide graugrün.

59) L. Roccella L. (Parmelia Roccella. Roccella tinctoria. — Lackmusſchildflechte, Orſeille). Iſt eine der hauptſächlich zur Bereitung der Orſeille, des Perſio und des Lackmus angewandten Flechten. Der Farbſtoff darin iſt harziger Natur. Mehr hierüber ſ. (3126. 3133).

60) L. rugosus (Runzliche Warzenflechte). Auf Buchen und an Bäumen. Färbt mit Kalk und Salmiak Wolle gelb, Seide nußbraun.

61) L. sanguinarius (Blutrothe Warzenflechte). Auf Bäumen. Färbt mit Kalk und Salmiak ausgezogen Seide grau.

62) L. sarmentosus (Rankflechte). Auf Bäumen. Mit W.

erhält der Aufguß nach 2 Monaten keine Farbe; bei Zuſatz von Koch-ſalz und Salpeter färbt ſie nach 3 Wochen Wolle ſchön hellbraun. Der Aufguß iſt ungefärbt.

63) L. saxatilis (Parmelia saxatilis. Steinflechte). Auf Steinen und Baumrinden. — Giebt mit Lauge oder mit durch Eſſig geſäuertem W. einen bräunlichen Abſud, der Wolle hell-, mit Vitriol dunkelbraun färbt. Hoffmann erhielt mit ihr und Eiſenvitriol dunkelbraune Farben.

64) L. scopulorum Retz (Hervorragende Fl.). Giebt eine Carmelitfarbe.

65) L. scrobiculatus (Grubenflechte). Auf Bergen. — Färbt gelb und braun.

66) L. scruposus Schreb. (Rauhe Flechte). Färbt Wolle nach 6tägigem Maceriren mit Kalk und Salmiak dunkelzimmetbraun, Seide violet.

67) L. scyphifer; giebt durch Maceration mit Kalk und Harn eine rothe Farbe. Wird in Schottland zur Bereitung des Perſio benutzt.

68) L. spinosus (Stachliche Fl.). — Der Farbſtoff dieſer Fl. ſetzt ſich nach Weſtring leicht auf Seide, wenig auf Wolle feſt. Sie färbt ohne Beize gelb und bräunlichgelb, mit Kupfervitriol grünlich.

69) L. stygius (Blocksbergflechte). Auf Bergen. Giebt nach Linné eine rothe Farbe, doch konnte Weſtring keine ſolche erhalten. Färbt durch Maceration in Waſſer, Kalk und Salmiak braun.

70) L. subcarneus Swartz (Fleiſchfarbige Fl.). Auf Bergen. — Färbt braun.

71) L. subfuscus (Olivenbraune Fl.). An Bäumen. Färbt ſchwach gelb und bei längerm Maceriren bräunlich.

72) L. subulatus L. färbt wie L. aduncus.

73) L. tartareus (Lecanora tartarea, Farbflechte). In Schweden, Norwegen, Schottland u. ſ. w. an Felſen. In Schottland wird der ſogenannte Cudbear (3130) daraus bereitet. In Schweden färbt man mit dieſer Flechte Karmoiſinroth. Sie muß 5 Jahr alt ſeyn, wenn ſie viel Farbſtoff geben ſoll. Nees von Eſenbeck erhielt einen extractiven gelben Farbſtoff, welcher (3199.e) beſchrieben iſt.

74) L. uncialis L. (Kurzäſtige Fl.). Auf ſandigem Boden in Nadelwäldern. Enthält einen braunen Farbſt. Giebt durch 7tägige Maceration an einem warmen Orte auf Wolle Karmelit, auf Seide Nußbraun. Kochſalz und Salpeter befeſtigen die Farbe.

75) L. ventosus (Windflechte). Auf Bergen. — Mit dieſer

Flechte eingeweichte Wolle färbt ſich nach 2 Tagen dunkel zimmtbraun (Seide fleiſchfarbig), nach 4 Tagen ſchön braun und ſpäter ſchwarzbraun. Die Farbe verträgt Waſchen in Seife und Lauge. Alkohol löſt den ſchwarzbraunen Farbſtoff auf.

76) L. vulpinus (Dachflechte). Auf Holzdächern. — Färbt Wolle mit Kochſalz und Alaun zitronengelb, mit Kupfervitriol piſtaziengrün.

Rothe Farbſtoffe.

2995. Unter den rothen extractiven Farbſtoffen werden wir beſonders betrachten:

1) Das Krapproth (Alizarin).
2) Das Blauholzroth (Hämatin).
3) Das Cochenilleroth (Carminium).
4) Die extractiven Farbſtoffe mehrerer Pflanzentheile, welche nicht beſonders oder rein dargeſtellt worden ſind.

Unter den harzigen rothen Farbſtoffen:

1) Das rothe Safflorpigment (Carthamin).
2) Chica.
3) Orlean.
4) Roth des Sandelholzes.
5) Drachenblut.
6) Roth der Arecafrüchte.
7) Chinaroth.
8) Harziges Krapproth.
9) Roth der Wurzel von Anchusa tinctoria (Pſeudoalkannin).
10) Krebsroth.
11) Farbſtoff der Taubenfüße.

Als beſondern Farbſtoff werden wir endlich die Orſeille betrachten, indem ſie eigentlich durch Verb. von Alkali mit den Farbſtoffen verſchiedner Flechten erhalten wird.

A. Rother extractiver Farbſtoff.

1) Extractives Krapproth *) (Erythrodonum, Alizarin).

Literatur. — Bucholz in ſ. Taſchenb. 1811. 60. — John in ſ. chem. Schr. IV. 100. — Kuhlmann in Berl. Jahrb. 1824.

*) Einen ähnlichen, wo nicht identiſchen, Farbſtoff ſcheinen die Wurzeln der verſchiednen Arten Galium zu enthalten (vergl. 2058 d).

137. — Robiquet und Colin in Journ. de pharm. XII. 407; auch in Journ. de chim. med. sept. 1826. 429.

2996. Der extractive rothe Farbſtoff der Krappwurzel (von Rubia tinctorum) iſt im reinſten Zuſtande neuerdings von Robiquet und Colin nach folgendem Verfahren erhalten, und Alizarin *) genannt worden:

Man rührt gepulverte Krappwurzel in 3 oder 4 Th. W. und läßt ſie bei 15° bis 20° C. mit einander 8 bis 10 Minuten lang in Berührung. Der erhaltene braunrothe Auszug reagirt ſauer und erſtarrt in um ſo kürzerer Zeit, je concentrirter er iſt, zu einer Gallert. Man läßt den ſo coagulirten Auszug auf einem Filtrum abtropfen, wäſcht ihn mit einer kleinen Quantität W.; nimmt ihn dann vom Filtrum, während er noch ein wenig W. hält; rührt ihn in einer ziemlich großen Menge conc. Alkohol ein, läßt kochen und erhält ſo eine ſehr dunkel braunrothe alkoholiſche Tinctur; man filtrirt und behandelt den Rückſtand noch wiederholt mit Alkohol, bis er nichts mehr hergiebt. Von den vereinigten Tincturen zieht man ⅘ des Alkohols ab, ſetzt zum Rückſtand ein wenig verdünnte Schwefelſ. und rührt ihn in eine ziemlich große Menge W. ein, wo ein reichlicher Niederſchlag großer rothgelber (fauves) Flocken entſteht. Dieſe wäſcht man durch Decantation, bis das, ſtets gelb ablaufende, W. keine Schwefelſ. mehr enthält, und läßt ſie darauf auf einem Filtrum trocknen, wo ſie unter pulvriger Form mit der Farbe Spaniſchen Tabacks erſcheinen. Man ſetzt ſie darauf einer gelinden und lange anhaltenden Hitze aus, wo ſie erweichen, unter Verbreitung eines Geruchs nach erhitztem Fett ſchmelzen, und einen goldgelben, Lackmus röthenden, Dampf entwickeln, beſtehend aus glänzenden Theilchen, die ſich an den obern Wänden zu langen, ſchönen, durchſichtigen, ſtralig gruppirten, Nadeln von röthlichgelber Farbe verdichten.

2997. — Eigenſchaften des Alizarins. — Dieſe Nadeln ſind nur wenig oder gar nicht in kaltem W. löslich; löſen ſich aber in heißem W. mit ſchöner reiner Roſenfarbe und ohne ſaure Reaction: löſen ſich in Alkohol und beſ. in Aether faſt in allen Verhältniſſen auf, in erſterm mit roſenrother, in letzterm mit ſchön gelber Farbe. Auch Leinöl bewirkt Aufl.

Schüttet man in die wäßrige Auflöſung dieſer Kryſtalle eine Alaunauflöſung und ſetzt dann einige Tropfen Kali zu, ſo erhält man einen nach den angewandten Verhältniſſen mehr oder minder dunkeln Lack, der aber ſtets eine reine Nuance von Kirſchroth hat. Die gewöhnlichen

*) Dieß iſt der Name für Krapp in der Levante.

Alkalien verändern die Farbe der wäßrigen Auflöſung in ſchön Blau, mehr oder weniger in Purpur ziehend.

2998. — Vor Colin und Robiquet hatten ſich ſchon John, Bucholz und Kuhlmann mit der Darſtellung des Krapproths beſchäftigt, von denen letztrer ſeiner reinen Darſtellung am nächſten gekommen zu ſeyn ſcheint, indem er es ebenfalls, wiewohl nicht ſo deutlich, als obige Chemiker, kryſtalliſirt erhielt *). Die Bereitung und Eigenſchaften des Krapproths nach Kuhlmann ſind folgende:

2999. Die Krappwurzel wird erſt 24 Stunden lang in kaltem deſt. W. macerirt, welches Zucker, Gummi, eine Pflanzenſäure und einige Salze, aber nichts merkliches vom Farbſtoff auszieht; die ſo macerirte Wurzel wird dann mit W. gekocht, welches wiederholt geſchehen muß, wenn man reines W. nimmt, dagegen ein einmaliges Kochen mit kalihaltigem W. hinreicht, allen Farbſtoff auszuziehen. Da der Farbſtoff in ſäuerlichem W. ſehr geringe Löslichkeit beſitzt, ſo wird zur filtrirten Fl. ſo viel Schwefelſ. geſetzt, bis ſie davon einen merklichen Ueberſchuß enthält, wo dann ein ſehr reichlicher orangefarbener Niederſchlag entſteht **), während die darüber ſtehende Fl. eine falbe Farbe (von gelbem Farbſt.) erhält. Dieſer wird mit W., das ein wenig ſäuerlich gemacht iſt, abgeſpült und nach dem Abtropfen mit abſolutem Alkohol behandelt, welcher faſt den ganzen Niederſchlag löſt, mit Zurücklaſſung einer ſtickſtoffhaltigen Materie. Die weingeiſtige Löſung wird, da ſie Schwefelſäure hält, mit ein wenig ſehr fein gepulverten neutralen kohlenſ. Kali's geſchüttelt, bis ſie neutral iſt, und der Niederſchlag abgeſondert. — Die auf dieſe Art neutraliſirte weingeiſtige Löſung, welche nun blos noch das extractive Krapproth enthält, hat eine ſchöne rothe Farbe und erſcheint im conc. Zuſtande ſchwarz. Läßt man ſie verdampfen, ſo bilden ſich in dem Maße, als der Alkohol verfliegt, auf der Oberfläche der Fl. und an den Wänden des Gefäßes kleine kryſtalliſirte farrenkrautartige Lagen. Wenn aller Alkohol verdunſtet iſt, ſo kryſtalliſirt die Maſſe ohne beſtimmte Ordnung. Dieſe Materie hat folgende Eigenſchaften: Sie iſt ſehr löslich in Alkohol und theilt ihm eine ſchöne rothe Farbe mit. Ihre

*) Die Darſtellungsart von Kuhlmann hat jedoch mit der obigen das Widerſprechende, daß nach Kuhlmann 24ſtündige Maceration mit W. den Farbſtoff nicht aus der Wurzel ausziehen ſoll, dagegen oben ſehr kurze Berührung damit hinreichte: deſſen ungeachtet ſcheint Kuhlmanns Farbſtoff auflöslicher in W. zu ſeyn, als der von Colin und Robiquet. Es iſt daher überhaupt die Frage, ob beide identiſch ſind.

**) Man kann noch eine gewiſſe Menge des Farbſtoffs aus der Fl. erhalten, wenn ſchwache Schwefelſ. nichts mehr daraus niederſchlägt, indem man ſie mit Eiweis verſetzt und durch Erhitzen die Gerinnung der ſtickſtoffhaltigen Mat., womit er verbunden iſt, bewirkt.

Löſung hält ſich ziemlich gut; wenn ſie jedoch verdirbt, ſo ſchlägt ſich der Farbſtoff als braune Flocken nieder. Sie iſt ſehr löslich in W. aber bei Concentration der Löſung erleidet der Farbſtoff eine Veränderung und fällt nieder. Die Alkalien erleichtern die Löſung in W. und verändern die Farbe ein wenig. Die Säuren ſchlagen dieſen Farbſtoff aus ſeinen Löſungen nieder, jedoch behält der Alkohol noch ziemlich viel, trotz eines Ueberſchuſſes an S., davon zurück; aber ſeine Farbe wird orange.

3000. Vergleicht man die Bereitungsart von Kuhlmann mit der von Bucholz und John, ſo ſieht man leicht, daß letztre das extractive Krapproth nicht rein erhalten konnten, ſondern mit Zucker (daher der ſüße Geſchmack), Pflanzenſäure und auch wohl thieriſch vegetabiliſcher Materie gemiſcht. Deſſenungeachtet wollen wir den Farbſtoff nach dieſen Chemikern noch beſonders beſchreiben, da ſie ihn in mancher Hinſicht weiter unterſucht haben, als Kuhlmann, Colin und Robiquet.

3001. Man bereitet das extractive Krapproth nach John und Bucholz, indem man das wäßrige Extract der Wurzel mit etwas W. haltendem Alkohol auszieht, den Alkohol abdeſtillirt, die Fl. von dem in der Ruhe niedergefallenen harzigen Krapproth abfiltrirt und verdampft. Man erhält ſo den extractiven Farbſtoff von braunrother ins Gelblichbraune gehender Farbe, glänzend, geruchlos, von ſüßem, hinterher etwas bitterm und ſäuerlichen Geſchmack. Er röthet Lackmus, wird an der L. durch Waſſeranziehung ſyrupartig, giebt in W. aufgelöſt eine rothbraune Fl., welche durch Chlor ſchnell entfärbt wird, wiewohl ſonſt dieſer Farbſtoff zu den dauerhafteſten gehört. In wäßrigem Alkohol löſt er ſich eben ſo gut, als in Waſſer. Die wäßrige Aufl. wird durch Säuren faſt gar nicht verändert; durch Kieſelfeuchtigkeit, Ammoniak, Kali und Natron aber ſchön roth gefärbt ohne Niederſchlag. Sie fällt Alaun nach 24 Stunden röthlich gelbbraun; vollſtändiger bei Zuſatz von Kali und zwar mit rother Farbe. Sie fällt ſalzſ. Baryt bräunlichroth, ſalzſ. Strontian karmoiſinroth, färbt khlſ. und phosphorſ. Kalk roth und fällt den in Eſſigſ. gelöſten phosphorſ. Kalk gelb. Sie fällt ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd und ſalzſ. Eiſenperoxyd erſt nach 24 Stunden in geringen gelbbraunen Flocken, eſſigſ. Eiſen dunkelbraun, ſalzſ. Zinn reichlich röthlichbraun, Brechweinſtein erſt nach 24 Stunden wenig und braungelb, ferner Bleyeſſig dunkelrothbraun, ſalpeterſ. Queckſilber lebhaft amethyſtroth und ſalpeterſ. Silber ſchmuzigroth. Die bräunlichen Niederſchläge röthen ſich in Berührung mit einem Alkali.

Von Galläpfelaufguß wird die wäßrige Aufl. erſt nach 24

Stunden ſchwach getrübt; ſie fällt nicht den Thierleim; mit Eiweiß bis zum Gerinnen erhitzt, giebt ſie ein rothes Coagulum.

---

2) Hämatin oder Hämatoxylin.

Literat. Chevreul in Ann. de Chim. LXXXII. 53 und 126; auch in Schweigg. J. VIII. 221. 272. — Unvollſtändig in Gilb. Ann. XLII. 145. 221.

3002. Dieſer Farbſtoff wurde von Chevreul im Blauholz (von Haematoxylon campechianum) gefunden. Um ihn darzuſtellen, zieht er den zur Trockniß abgedampften, durch Digeſtion bei 50° bis 55° C. erhaltenen, wäßrigen Abſud des Blauholzes mit heißem Alkohol von 36° B. aus. Dieſer nimmt eine Verb. von viel Hämatin und wenig eines braunen Stoffs *) auf und läßt eine Verb. von viel braunem Stoff und wenig Hämatin zurück. Der abfiltrirte alkoholiſche Auszug wird nun concentrirt, etwas W. zugeſetzt, der Alkohol durch Erhitzen vollends verjagt und die Fl. nun ſich ſelbſt überlaſſen. Nach einigen Tagen findet ſich in ihr eine bedeutende Menge Hämatin kryſtalliſirt. Man decantirt die Mutterlauge, bringt das Hämatin auf ein Filtrum und wäſcht es mit Alkohol.

3003. Eigenſchaften. Das langſam kryſtalliſirte Hämatin hat eine weiße Roſenfarbe, welche etwas von dem Schein des, leicht durch Schwefeldämpfe gefärbten, Silbers oder des bleichen Muſivgoldes beſitzt. Auf einer glatten Fläche mit einem gläſernen Stabe zerdrückt, erſcheint es röthlichgelb durch Brechung, mit einem ſchimmernden Weiß durch Zurückwerfung. Wenn man einen Tropfen Alkohol auf dieſes Pulver fallen läßt, ſo wird die Farbe carminroth mittelſt Brechung geſehen, und goldgelb mittelſt Zurückwerfung, wenn der Alkohol verdunſtet wird. — Das der Sonne ausgeſetzte Hämatin ſcheint, mit der Linſe betrachtet, Schuppen und kleine, äußerſt ſchimmernde, Kügelchen zu bilden. Es hat ſehr wenig Geſchmack; indeſſen findet man es doch, einige Zeit im Munde behalten, etwas abſtringirend, bitter und ſcharf.

3004. — Bei der tr. Deſt. liefert das Hämatin Waſſer, eine brenzliche S., wahrſcheinlich Eſſigſ., zum Theil mit Ammoniak geſättigt und hinterläßt 54 p. C. einer halb geſchmolzenen glänzenden Kohle, welche eine kalk- und eiſenhaltige Aſche läßt.

---

*) Dieſer braune Stoff, mit dem das Hämatin in Verb. vorkommt, löſt ſich im W. und im Aether für ſich nicht auf, wird aber durch Zwiſchenwirkung des Hämatins in ihnen aufl. Chevreul nannte ſeine Verb. mit dem Hämatin kaſtanienbraune Materie.

3005. Das Hämatin löſt ſich in etwas mehr als 1000 ſiedendem W. auf. Die Aufl. erſcheint in Maſſe betrachtet orangeroth, in dünnen Schichten orangegelb. Sie kann ſehr ſtark concentrirt werden, ohne Kryſtalle abzuſetzen; bei dem Erkalten verdickt ſie ſich aber und ſcheint verworren zu kryſtalliſiren.

Alkohol und Aether löſen das Hämatin mit röthlichgelber Farbe auf.

3006. — Gasförmige Khlſ., in eine geſättigte wäßrige Aufl. des Hämatins ſtreichend; ändert die Farbe in Gelb. — Die reine, auf naſſem Wege bereitete, ſo wie die ſublimirte Borſ. röthet die Aufl., ſcheint ſie aber nicht, wie einige der folgenden Säuren, in kleiner Quantität gelb zu färben. Ein Tropfen Schwefelſ. zu der durch Borſ. gerötheten Aufl. gegoſſen, färbt ſie gelb; ein Ueberſchuß von Schwefelſ. oder Borſ. aber ſtellt die rothe Farbe wieder her. — Phosphorſ. oder phosphorige S. verändern die Farbe der Aufl. ins Gelblichrothe. — Durch wenig Schwefelſ., Salzſ. oder Salpeterſ. wird die Farbe der Aufl. blaßgelb, durch einen großen Ueberſchuß der S. roth; doch zieht bei der Salzſ. die rothe Farbe nach Verlauf einiger Zeit ein wenig ins Gelbe, und bei der Salpeterſ. geht die rothe Farbe ſogleich ins Gelbe über. — Die mit ſchwefligſ. Gas geſättigte Aufl. iſt gelb gefärbt. Bewahrt man ſie mehrere Monate in einem verſchloſſenen Gefäße auf, ſo ſcheint der Farbſtoff zerſetzt zu werden. — Läßt man einen Strom Schwefelwaſſerſtoffgas durch die Hämatinaufl. ſtreichen, ſo wird die Farbe gelb; in verſchloſſenen Gefäßen einige Tage aufbewahrt, entfärbt. Die entfärbte Fl. wird beim Austreiben der S. durch Erhitzung bei abgehaltener Luft wieder gelb, durch Alkalien violet. Die Eſſigſ., Weinſteinſ., Citronenſ. und Kleeſ. verhalten ſich wie die Schwefelſ., Salpeterſ. und Salzſ. indem eine kleine Quantität dieſer Säuren die Aufl. gelb, eine größere Menge ſie ſchwach roſenroth färbt, aber mit ungemein geringerer Intenſität, als die genannten Mineralſäuren. Zur Vergleichung der Wirkung brachte Chevreul in 3 Gläſer in jedes 2 Grammen geſättigte Hämatinaufl., goß in das eine 10 Grammen W.; in das andre 10 Grammen Eſſigſ. und in das dritte 10 Grammen einer geſättigten Aufl. von reiner ſublimirter Kleeſ. Die Farbe der beiden letztern wurde viel heller gelb, als diejenige der erſtern; nahm auch zu gleicher Zeit einen Anſtrich von Scharlach an. Die Kleeſ. färbte ſtärker roth, als die Eſſigſ.; denn um die roſenfarbige Schattirung im zweiten Glaſe verſchwinden zu machen, mußte man 30 Grammen hinzufügen, während man 80 anwenden mußte, um diejenige verſchwinden zu machen, welche die Kleeſ. entwickelt hatte. Durch Zuſatz von Waſſer wird die durch

Kleeſ. (und wohl auch durch die andern) roth gefärbte Aufl. gelb; durch neuen Zuſatz eines großen Uebermaßes von Kleeſ. aber aufs Neue roſenroth. — Benzoeſ. bewirkt blos blaßgelbe Färbung, ohne eine Spur von Röthung zu entwickeln.

3007. — Thon=, Glycin= und Yttererde färben ſich in der wäßr. Aufl. blau. —

3008. Einige Tropfen Kali= oder Ammoniakaufl. in 10 Grammen einer geſättigten wäßr. Hämatinaufl. gegoſſen, macht ſie in Purpurroth, mit einer Art von Gelb verbunden, übergehen. Dieſe Aufl., in einer verſchloſſenen Flaſche aufbewahrt, wird nach einiger Zeit gelblichroth. Bei Zuſatz von überſchüſſigem Alkali wird die Farbe ſogleich violettblau, nach einigen Minuten braunroth und nach einigen Stunden braungelb, wo dann der Farbſt. verändert iſt, da ſich die rothe Farbe durch Säuren nicht wieder zurückrufen läßt. — Chevreul beobachtete, daß eine Hämatinaufl. in W., welches eine Spur Amm. enthielt, eine weit mehr rothe Farbe annahm, wenn ſie warm, als wenn ſie erkaltet war, und der Wechſel zwiſchen der mehr purpurnen und mehr gelben Farbe läßt ſich bei abwechſelndem Erwärmen und Erkalten öfters wiederholen; in der Länge indeß zerſetzt ſich der Farbſtoff. — Baryt= Strontian= und Kalkwaſſer bewirken in geringer Menge eine purpurne Färbung, in größrer einen blauen, aus Hämatin und dem angewandten Alkali beſtehenden, Niederſchlag, der durch überſchüſſiges Alkali zerlegt wird.

3009. — Zinnperoxyd und Arſenikſäure wirken den Mineralſäuren ähnlich; arſenige S. löſt ſich in wäßriger Hämatinaufl. ohne Farbenveränderung auf. — Zinnprotoxyd, Zinkoxyd und ſein Hydrat, Eiſenperoxydhydrat, Wismuthoxyd, Nickeloxydhydrat und Kupferdeutoxydhydrat bilden mit dem Hämatin durch Digeſtion mit ſeiner wäßrigen Aufl. violette oder blaue unauflösliche Verbindungen. Der Blauholzaufguß bildet mit ſalzſ. Zinnprotoxyd einen blauen, aus Hämatin, Protoxyd und etwas Salzſ. beſtehenden, Niederſchlag; welchem ſiedendes W. alle Salzſ. nebſt etwas Protoxyd entzieht. Aus eſſigſ. Bley fällt Blauholzaufguß eine blaue, aus Hämatin, Oxyd und Eſſigſ. beſtehende, Verbindung.

3010. — Das Hämatin fällt Thierleim in rothen Flocken, bei großer Verdünnung jedoch ſehr langſam.

3) Cochenille. — Johns Carminſtoff. — Pelletier und Caventou's Carminium. — Carmin. — Carminlack.

Literatur. Hermbſtädt in Scherer J. VIII. 1. — Pelletier und Caventou in Ann. de Ch. et de Phys. VIII. 255. — John in ſ. chem. Schr. IV. 218. — Leuch vollſtändige Farben- und Färbekunde. I. 583. II. 158.

3011. — Die Cochenille iſt der an rothem Farbſtoff reichhaltige*) getrocknete Körper der weiblichen Cochenillſchildlaus, (Coccus cacti L.) welche beſonders in Mexico auf einigen Cactusarten: (Cactus cochenillifer, opuntia, tuna, peresxia) lebt.

Johns Carminſtoff wurde von dieſem für den reinen Farbſtoff der Cochenille gehalten, iſt aber nach Pelletier und Caventou's Verſuchen in der That nur ein Gemeng deſſelben mit thier. veget. Mat., die ihm die Eigenſchaft ertheilt, durch Säuren und Salze gefällt zu werden. — Das Carminium (carmine) iſt der reine Farbſtoff der Cochenille (ſo wie der Kermeskörner und des Stocklacks) wie er von Pelletier und Caventou dargeſtellt worden iſt. — Der Carmin (carmin) iſt ein künſtliches Präparat aus der Cochenille, nach Pelletier und Caventou eine dreifache Verb. aus dem reinen Farbſtoffe oder Carminium und einem thier. Stoffe der Cochenille, mit einer S., die zum Niederſchlagen dieſer Stoffe angewandt wurde; auch kann er nach der Art ſeiner Darſtellung eine kleine Quantität Thonerde enthalten, ohne daß doch dieſe weſentlich zu ſeiner Zuſammenſetzung iſt. — Der Carminlack endlich iſt nach denſelben Chemikern eine Verbindung von Carminium mit Thonerde, blos zufällig mit etwas thier. Mat. gemengt.

Wir wollen den Farbſtoff ſucceſſiv in dieſen fünf Arten von Zuſtänden betrachten.

---

a) Cochenille.

3012. — Geſchichtliches. Vor der Entdeckung Amerika's war die Cochenille in Europa nicht bekannt. Als aber die Spanier 1518 nach Mexiko kamen, erregte ſie gleich ihre Aufmerkſamkeit und ſchon 1523 erhielt Cortez Befehl, die Production derſelben zu vervielfältigen.*) Die erſten ſpaniſchen Schriftſteller hatten die Coche-

---

*) Die übrige Zuſammenſetzung ſiehe (3028).

*) 1581 brachte eine einzige Flotte 141750 Pfund nach Spanien.

nille richtig als Inſekt bezeichnet; ſpäter kam aber theilweis die Meinung auf, ſie ſey der Saame einer Pflanze, bis Leuwenhöck im J. 1703, u. a. den Ungrund dieſer Meinung darthaten. Der Verbrauch der Cochenille nahm in Europa bald zu und ſie verdrängte den Kermes in Kurzem ſo ſehr, daß in vielen Gegenden ſelbſt die Erinnerung an ſeinen Gebrauch verloren gieng.

Bis jetzt kommt die Cochenille hauptſächlich aus Mexico und Peru; obgleich ſie im wilden Zuſtande auf verſchiedenen Cactusarten auch im wärmern Amerika und in Weſtindien lebt. Die beſte Sorte ſoll in der Gegend von Guaraca gewonnen werden. Auch in Spanien hat man gelungene Verſuche mit der Zucht der Cochenille gemacht.

3013. Gewinnung. — Die Cochenille wird in Amerika in eigenen Pflanzungen von Cactus coccinellifer, (von den Spaniern Nopal genannt) gezogen, und nach erfolgter Begattung die todten Weibchen geſammelt. Hiebei verfährt man folgendermaßen. Man hält ein keſſelartiges Gefäß mit einem ſcharfen Rande oder ein Tuch an die Pflanze, macht die Cochenille mittelſt eines Meſſers, mit dem man von unten hinauf fährt, oder mittelſt eines Pinſels, los und reinigt zugleich die Pflanze mit dem Meſſer und mit einem Tuch. Die eingeſammelten Thiere tödtet man ſogleich, indem man ſie in heißes W. taucht oder heißem Dampf ausſetzt und trocknet. Das Trocknen geſchieht: α) an der Sonne. Sie werden dadurch braunroth und von den Spaniern Regenerida genannt; oder β) in Oefen, wodurch ſie eine ins Graue fallende Farbe, mit Purpuradern, erhalten. Die Spanier nennen ſie Jaspeada; oder γ) auf den Platten oder Pfannen, wo Maiskuchen gebacken werden, wodurch ſie ſchwärzlich werden, oft ganz verkohlen und von den Spaniern Negra genannt werden. — Sie ſchrumpfen durch das Trocknen ſehr zuſammen und verlieren ⅔ ihres Gewichts. Nach dem Trocknen werden ſie geſiebt und die kleinen Thiere und Abgänge beſonders unter dem Namen Granillo in den Handel gebracht. — Ein Morgen ſoll 200 Pfund Cochenille liefern und Ein Mann zur Pflege hinreichend ſeyn. 70000 Schildläuſe geben 1 Pfund Cochenille, und da die Einfuhr nach Europa jährlich gegen 800000 Pfund beträgt, ſo kommen ſolchergeſtalt jährlich gegen 56000 Millionen dieſer Thiere nach Europa.

3014. — Wahrſcheinlich giebt es mehrere Arten der Cochenilleſchildlaus. Bis jetzt unterſcheidet man vorzüglich zwei: die zahme (Grana fina Mestica oder Mesteque) und die wilde (G. sylvestra oder Capesiana). Man glaubt, daß erſtre aus der letztern durch eine Veredlung in Folge der günſtigen Einwirkung reichlicherer Nahrung und Sicherung vor den ſchädlichen Einflüſſen der Witterung u.

ſ. w. entſtanden ſey. Die wilde enthält bei Weitem weniger Farbſtoff, als die zahme.

Im europäiſchen Handel unterſcheidet man ſilbergraue und ſchwarze, geſiebte und ungeſiebte Cochenille, ſo wie Cochenilleſtaub.

3015. Eigenſchaften. — Gute Cochenille iſt glänzend, trocken, ohne Geruch, ſtaubfrei und mit Querrunzeln verſehen. An feuchten Orten nimmt ſie um 8 bis 10 p. C. an Gewicht zu und wird dann leicht dumpfig. Sonſt iſt die getrocknete Cochenille ſehr unveränderlich.

Hellot fand 150jährige beim Färben eben ſo brauchbar als friſche. Auch das Decoct der Cochenille läßt ſich nach Pell. und Cav. lange Zeit unverändert erhalten.

3016. — Bei tr. Deſt. gab die Cochenille nach John eine ſehr viel Amm. enthaltende wäßrige Fl., gekohltes Wſſſtgas, khlſ. Gas und ein braunrothes butterartiges Oel, das ſich in dem Hals der Retorte anlegte. In der Retorte blieb eine glänzende ſehr voluminöſe, ſchwarze, ſehr ſchwer einzuäſchernde, Kohle. Die Aſche enthielt phosphorſ. und ſalzſ. Alkali, phosphorſ. Kalk und phosphorſ. Eiſen.

3017. — Kocht man Cochenille mit W., ſo färbt es ſich zuerſt karmeſinroth, zuletzt violett, doch kann man durch W. nicht wohl allen Farbſt. aus der Cochenille ausziehen, da Kalilauge immer noch nachher ſolchen auszieht. (John). Der Abſud enthält nach Pell. und Cav. Carminium, thier. veget. Stoff und fetten Stoff.*) Setzt man gallertförmige Thonerde zum Abſud, ſo entfärbt ſich die Fl., indem das Carminium ſich zugleich mit etwas thier. Mat. als Carminlack niederſchlägt (P. u. C.). Alkohol fällt nach John aus dem conc. Abſude die thieriſch vegetabiliſche Mat., doch bleibt immer noch ein Theil davon in der Aufl. zurück. Ueber das Verhalten des wäßrigen Cochenillenabſuds zu Reagentien geben Pellet. und Cav. folgende Beſtimmungen:

3018. — Alle Säuren bilden Niederſchläge darin, die um ſo ſtärker ſind, je reichlicher die thier. Mat. iſt, daher auch in einem zu verdünnten Decoct nicht erfolgen. Sie zeigen eine, in der Regel ziemlich ſchöne, rothe Farbe, welche jedoch nach der Beſchaffenheit und Quantität der angewandten S. verſchieden iſt. Auch die ſauren Salze, wie das Bitartrat und Bioxalat von Kali bringen Niederſchläge in dem Abſud hervor. — Die Alkalien ändern die Farbe des Ab-

---

*) Pelletier und Caventou beobachteten nämlich, daß das Carminium eine gewiſſe Auflöslichkeit des fetten Stoffs in W. vermittelt.

ſuds in Karmoiſin, ohne Niederſchlag zu bewirken; ja ſie löſen die, durch Säuren bewirkten, Niederſchläge wieder auf.

3019. — Setzt man zu Waſſer, in welchem man Cochenille kochen läßt, eine gewiſſe Quantität Alkali, ſo löſt ſich eine weit ſtärkere Menge thier. Mat., als ohnedem, darin auf, und Säuren bewirken dann weit reichlichere Niederſchläge darin, welche gewöhnlich ſchön roth ſind, beim Austrocknen eine ſo dunkle Farbe annehmen, daß ſie braun erſcheinen, beim Einrühren in W. aber mit ihrem vorigen Glanze wieder hervortreten. Das Alkali ſcheint beim Kochen nicht allein als Auflöſungsmittel des thier. Stoffes, ſondern auch durch Modification des Farbſtoffs ſelbſt zu wirken.

3020. — Die Neutralſalze von Kali, Natron und Ammoniak ertheilen dem Cochenillabſud eine violette Farbe, ohne Niederſchlag darin zu bewirken. Die Zinkſalze, das ſchwefelſ. Kupfer, die Bleyſalze bringen violette Niederſchläge hervor; das ſchwefelſ. Eiſen einen bräunl. Niederſchlag.; die Zinnperoxydſalze rothe, die Zinnprotoxydſalze violette Niederſchläge.

3021. — Vollkommen rectificirter Schwefeläther färbt ſich beim Sieden mit Cochenille goldgelb, durch Aufnahme eines ſo gefärbten Fettes aus der Cochenille. Alkohol von 40° B. färbte ſich beim Sieden mit Cochenille, die zuvor durch Aether erſchöpft war, dunkelroth, ins Gelbe ziehend, indem er den Farbſtoff zugleich mit thieriſcher Mat. und Fett aufnimmt. (vergl. Bereitung des Carminiums). (Pell. und Cav.).

3022. — Wenn man zerriebene Cochenille mit Kalilauge übergießt, ſo wird der größte Theil aufgelöſt und es bildet ſich eine in das Violette fallende Fl. Ammoniak läßt ſich zwar durch den Geruch nicht wahrnehmen; allein an einem darüber gehaltenen, mit Eſſigſ. benetzten, Stab zeigt ſich augenblicklich ein weißer Nebel. (John).

3023. — Wir fügen hier die Farben bei, die man mit verſchiedenen Beizen mittelſt der Cochenille auf Zeugen erhält.*)

Mit ſchwefelſ. Magneſia lebhaft Purpur nach langem Sieden; mit eſſigſ. Magneſia Lila; mit ſalzſ. Kalk Purpur; mit ſchwefelſ. Kalk Dunkelroth; mit ſalpeterſ. Kalk lebhaft, faſt Scharlachroth; mit ſalzſ. Baryt lebhaft Purpur (nach Hermbſt. violet);

---

*) B. bedeutet Bancroft, D. Dingler, M. Meidinger, H. Hermbſtädt, V. Aug. Vogel, K. Kurz. Vogel färbte auf Kattun, Kurz und die andern auf Wolle. — Die Reſultate über die Färbung mit Alkali- und Erdſalzen ſind von Bancroft blos einige von Hermbſtädt. Zu bemerken iſt, daß, wo Bancroft Lachs-, Aurora- oder Scharlachfarbe erhielt, ſtets Säure in ſeinen Beizen vorherrſchte.

mit ſalpeterſ. Baryt lebhaft, Purpur mehr Karmoſin (nach Hermbſtädt Ponceauroth); (mit eſſigſ. Baryt dunkel aber feurig Ponceauroth. H.); mit ſalzſ. Strontian Orange; mit ſalpeterſ. Strontian feurig Rothbraun (H.); mit eſſigſ. Str. Ponceauroth (H.).

3024. — Mit ſchwefelſ. Mangan Orange; mit ſalpeterſ. M. Krapproth. — Mit ſalpeterſ., ſchwefelſ., ſalzſ. oder eſſigſ. Eiſen dunkelbraun oder bei großer Menge dieſer Salze ſchwarz (B.); mit kupferhaltigem ſalpeterſ. Eiſen Violet (B.). — Mit phosphorſ. Zinn glänzender gelblicher Scharlach (B.); mit ſchwefelſ. Zinn Lachsfarbe (B.), Roth in Lila (B.); mit ganz neutralem Karmoiſin (D.); mit ſalpeterſalzſ. Zinn Karmoiſin; mit ſalzſ. Z. Carminroth (B.); mit flußſ. Zinn ſehr glänzend Scharlach; mit eſſigſ. Z. bräunlich Roſa (K.); Scharlach etwas ins Roſa fallend (B.); mit holzſ. Zinn Scharlach, halb Roſa (B.); mit holzſ.-ſalzſ. Z. dunkel Karmoiſin (B.); mit citronenſ. Z. ſehr ſchönes Scharlach, etwas in Aurora ſpielend; mit weinſteinſ. Z., lebhaft aber etwas orange Scharlach (B.). — Mit Zinkoxyd, Karmoiſin; mit ſalpeterſ. Zink Lila (M.); angenehm Lila (K.); auf Kattun hell Roſa (D.); mit ſalzſ. Z. Pfirſichblüthe (K.).

3025. — Mit weißem Arſenik dunkel Lila (H.); mit Arſenikſ. brennend Scharlach ins Gelbe ziehend, beim Trocknen dunkler werdend (H.), hell Lila (B.); mit neutralem arſenikſ. Kali Lila, mit überſaurem Mord'or; mit ſäuerlichem lebhaften Purpur (B.). — Mit rohem Antimon, in Salpeterſ. gelöſt, Scharlach. — Mit ſalpeterſ. Uran hell graugrün (H.); mit ſchwefelſ. U. graugrün (H.). — Mit Wolframoxyd Ponceau- (H.), Krapproth (B.). — Mit Molybdänſ. angenehm Violet (H.) — Mit ſalpeterſ. Kobalt gut Purpur (B.); Hellroth; mit ſchwefelſ. K. Violet (B.) und in Mord'or übergehend (H.). — Mit ſalpeterſ. Wismuth lebhaft Lila (B.); mit ſchwefelſalzſ. Wism. Lachsfarbe (B.); mit Wismuth in ſtarkem Weineſſig aufgelöſt prächtig Purpur (B.) — Mit ſalpeterſ. Nickel Violet-Lila (B.); mit ſalpeterſ. Kupfer heiter Lila (B.). — Mit Bleyoxyd in ätzendem Kali gelöſt Karmoiſin (M.); mit ſalpeterſ. Bley zarte lebhafte Farbe zwiſchen Roth und Zimmtfarb; mit eſſigſ. Bley ins Veilchenblaue ſpielender Purpur (B.), Violet (H.).

3026. — Mit ſaurem ſchwefelſ. Queckſilber unanſehnlich Karmoiſin (B.); mit Aetzſublimat bräunlich Karmoiſin (B); mit weißem Queckſilberpräcipitat mäßig Roſa (B.).

3027. Mit ſalpeterſalzſ. Silber überladnes Roth (B.);

mit ſalzſ. Silber lebhaft röthlich Orange (B.). — Mit ſalpeterſalzſ. Gold Röthlichbraun (B.). — Mit ſalpeterſ. Platin Roth, durch Zuſatz von kblſ. Kalk kaſtanienbraun werdend.

3028. Zuſammenſetzung der Cochenille. — Nach der Unterſuchung von John enthält die beßte verkäufliche Cochenille: 10,00 wachsartiges Fett; 50,00 Carminſtoff in weicher Form (nach Pell. und Cav. Gemeng von thier. Mat. und Carminium); 10,50 Gallert (nach P. u. C. thier. veget. Mat.); 14,00 modificirten, durch Kochen mit Kalilauge aus dem erſchöpften Rückſtand ausgezogenen gallertartigen Schleim; 14,00 gallertartige Theile; 1,50 ſalzſaures Alkali und Phosphate von fixem Alkali, flüchtigem Alkali Kalk und Eiſen.

Nach Pelletier und Caventou beſteht die Cochenille aus Fett, welches ſelbſt aus Stearin, Olein und einer flüchtigen S. zuſammengeſetzt iſt (S. 341); Carminium, eigenthümlicher thier. veget. Mat., durchſcheinender Mat. — Die Aſche aus kblſ., ſalzſ. und ſchwefelſ. Kali und kblſ. und phosphorſ. Kalk.

3029. Anwendung. — Man macht von der Cochenille theils zu Bereitung des Carmins und Carminlacks, wovon wir nachher (3051 ff.) und (3057) handeln werden, theils vorzüglich zur Scharlachfärberey Gebrauch. Das Scharlachfärben geſchieht in zwei Operationen, wovon die erſte das Anſieden, die zweyte das Röthen heißt. Zum Anſieden löſet man in einem Zinnkeſſel auf 100 Gthle. Tuch, 6 Gthle. Weinſtein in mäßig warmem Waſſer auf, rührt dann 0,5 Gthle. gepulverter Cochenille ein, und gießt etwas ſpäter 5 Gthle. Zinnauflöſung dazu. Nun bringt man das Bad zum Kochen, zieht das vorher gut mit Waſſer durchdrungene Tuch ſchnell zwei oder drei Mal darin herum, läßt es zwei Stunden ruhig kochen, nimmt es heraus, lüftet es, ſpült es in fließendem reinen Waſſer. Der geleerte Keſſel wird nun mit friſchem Waſſer gefüllt, dieſes zum Sieden gebracht, 5,5 Gthle. gepulverter Cochenille hineingerührt, nach einigem Kochen unter fortwährendem Umrühren werden 14 Gthle. Zinnauflöſung hineingegoſſen: in dieſem Rothbade wird das angeſottene, fleiſchfarbige Tuch nun eben ſo wie in dem Anſiedbad behandelt. Einige verrichten das Anſieden und Röthen in demſelben Bade, indem ſie nach dem Anſieden das Tuch in dem Keſſel etwas abkühlen laſſen, dann die nöthige Menge Cochenille und Zinnauflöſung zuſetzen, die Flüſſigkeit wieder zum Sieden bringen u. ſ. w. In Hinſicht der Verhältniſſe von Weinſtein, Zinnauflöſung und Cochenille weichen die Vorſchriften zum Scharlachfärben ſehr ab. Gewöhnlich rechnet man 1½ bis 2 Loth Cochenille auf 1 Pf. feines Tuch; jedoch hat die Qualität der Cochenille auf dieſes Verhältniß einen großen Einfluß. Zu viel Zinn-

auflöſung hält einen Theil des Pigmentes in der Flüſſigkeit aufgelöſet, ſchwächt alſo die Farbe. Je mehr Weinſtein zugeſetzt wird, deſto mehr geht die Schattirung des Scharlachs ins Gelbe. Mit Zinnauflöſung ohne Weinſtein erhält man bloß Carmoiſin. Beim Zuſammenkommen der Zinnauflöſung mit Weinſtein bildet ſich weinſteinſ. Zinn, dieſes verbindet ſich mit dem Cochenillepigmente zu einer gelben, unauflöslichen Subſtanz; durch dieſes Gelb wird dann das natürliche Carmoiſin des übrigen Cochenillepigmentes zu Scharlach nuancirt. Man kann daher, nach Bancroft, beim Scharlachfärben an Cochenille erſparen, wenn man dem Scharlachbade ein gelbes Pigment, z. B. Scharte, Wau oder Quercitronrinde zuſetzet, und dafür an Weinſtein abbricht. Carmoiſin gefärbtes Tuch wird durch Sieden in einer Weinſteinlauge, oder noch beſſer in einer mit Weinſtein verſetzten Zinnauflöſung in Scharlach; und umgekehrt das Letztere durch Sieden in einer Alaunlauge, in einer alkaliſchen Flüſſigkeit, in einer Seifenauflöſung, oder in Waſſer, worin Kreide fein zerrührt iſt, in Carmoiſin verwandelt. Daher verträgt Scharlach weder Seife noch hartes Waſſer (Scholz Lehrb. d. Chem. II. 580).

---

b) Johns Cochenillſtoff oder Carminſtoff.

3030. — John glaubte auf folgende Weiſe den färbenden Stoff der Cochenille rein erhalten zu haben. Die Cochenille wurde mit kochendem Waſſer erſchöpft, die concentrirte Abkochung nach dem Erkalten mit gleichen Theilen Alkohol vermiſcht, wo ſich nach einiger Zeit ein durch Farbſtoff gefärbter Niederſchlag von thier. Mat. bildete, und die hievon abgetrennte Fl. verdunſtet, wo der Carminſtoff zurückblieb, der jedoch nach Pell. und Cav. noch thier. Mat. zurückhält, auf welche die Fällung durch Salze zu ſchreiben. Die Eigenſchaften ſind nach John folgende:

3031. — Er bildet eine glänzende, karmoiſinrothe, in trockner L. beſtändige, in feuchter L. klebrig werdende, ſpröde Maſſe. Iſt löslich in W., Alkohol und Aether, am meiſten im erſten, am wenigſten in letzterm. Die wäßrige Aufl. hat meiſt eine in das Violette fallende Carmoiſinfarbe; während die mit Alkohol vermiſchte Aufl. eine Ponceaufarbe annimmt.

3032. — Bei der Verdunſtung der wäßrigen Aufl. ſcheint daſſelbe Statt zu finden, was man bei der Aufl. des Extractivſtoffs bemerkt. Durch langes Stehen an der L., mehr aber durch öftre Verdampfung, verbindet ſich der färbende Stoff mit Srſt. wodurch er un.

aufl. wird und eine rein violette Farbe annimmt, welche Farbe auch das mit dem ausgeſchiednen Carminſtoff gekochte W. annimmt.

3033. — Die wäßrige Aufl. wird durch die alkaliſchen, erdigen und ſonſtigen Salze, wenn gleich nicht immer gefällt, doch ſtets merklich verändert. Die Nuancen ſind höher oder niedriger, je nachdem der färbende Stoff ſchwächer oder ſtärker oxydirt iſt. Auch ſchien es John, als wenn die ſich bildenden Niederſchläge um ſo ſtärker gefällt würden, je mehr der Stoff oxydirt war.

3034. — Schwefelſ., ſelbſt die concentrirte, löſt den Carminſtoff leicht mit violetter Farbe auf, Salzſ. mit rother Farbe. Salpeterſ. von gewöhnlicher Concentration ſcheint in der Kälte nicht darauf zu wirken, außer daß ſie ihn braun färbt, löſt ihn aber in der Wärme mit gelber Farbe und wahrſcheinlich Bildung von Kleeſ. auf.

3035. — Die ätzenden Alkalien, beſ. das Amm., löſen den Carminſtoff mit ſehr ſchöner violetter oder rother Farbe auf. Nach mehrern Monaten, beſ. wenn das Gefäß nicht gut verſchloſſen iſt, wird die Aufl. bräunlich, indem ſich ein Theil des aufgelöſten Carminſtoffs niederſchlägt. Zuletzt fällt ſich faſt alles Pigment. — Durch eſſigſ. Bley wird die ammoniakaliſche Aufl. grün gefällt, welcher Niederſchlag ſich auf der Oberfläche, wo er mit der L. in Berührung kommt, nach einigen Stunden violet und unterhalb blau färbt.

3036. — Die wäßrige Aufl. des Carminſtoffs verhält ſich folgendergeſtalt gegen Reagentien:

Chlor bewirkt Entfärbung ohne Fällung.

Salzſ. Kalk nelkenbraunen Niederſchlag, der bald ſchwärzlich und zuletzt ſchmuzig grün wird. — Eſſigſ. Baryt lebhaft ponceau, ins Karmoiſinrothe fallenden, ſich erſt nach einiger Zeit und in geringer Menge bildenden, Niederſchlag.

Schwefelſ. Mangan keinen Niederſchlag. — Eſſigſ. Eiſen braunen, dann dunkel olivengrün werdenden, Niederſchlag. — Salzſ. Zinn färbt die Aufl. aufs Schönſte Carminroth, nur nach einigen Stunden bildet ſich ein geringer, aber ſehr ſchöner Niederſchlag.

Schwefelſ. Chrom nach einigen Stunden geringen bräunlichrothen Niederſchlag; — Kupferammoniak, welches die Aufl. violett färbt, erſt nach einiger Zeit ſchmuzig violetten Niederſchlag. — Eſſigſ. Bley einen vollſtändigen ganz vortrefflichen veilchenblauen Niederſchlag, der an der L. beſtändig iſt. Der ſtark oxydirte Carminſtoff wird dadurch ſo dunkel gefällt, daß der Niederſchlag die Farbe des ſchönen, in das Violette ziehenden, Indigs annimmt.

Salpeterſaures Queckſilber amethyſtfarbigen Niederſchlag.

Schwefelſ. Silber bräunlichrothen aber ſehr unvollſtändigen Niederſchlag. — Salzſ. Silber macht Anfangs die Aufl. hell carminroth. Nach einigen Stunden erfolgte ein geringer Niederſchlag, deſſen Farbe durch etwas weinſteinſ. Kali ungemein erhöht wurde.

Galläpfeltinctur bewirkt keine Fällung.

---

c) Carminium (Reiner Farbſtoff der Cochenille).

3037. — Bereitung nach Pell. und Cav.*) Die Cochenille wird wiederholt mit vollkommen rectificirtem Schwefeläther ausgekocht, bis dieſer ſich nicht merklich mehr färbt, darauf wiederholt mit Alkohol von 40° B. in Chevreuls Digeſtor (ſ. deſſen Beſchreibung im letzten Bande) ausgekocht; die Decocte, welche Carminium, ein wenig fetten und ein wenig thier. Stoff enthalten, vereinigt und der freiwilligen Verdunſtung überlaſſen. Bald ſetzen ſich daraus kleine körnige ſehr ſchön rothe Kryſtalle ab. Dieſe behandelt man mit kaltem ſehr ſtarken Alkohol, welcher blos das Carminium und den fetten Stoff auflöſt, und verſetzt die Löſung mit mehr als gleich viel Aether, welcher das Fett nebſt wenig Farbſtoff gelöſt behält, hingegen das reine Carminium in einiger Zeit niederſchlägt. Die über den Kryſtallen ſtehende Fl. liefert durch Abdampfen einen Rückſtand, welcher, wenn er eben ſo wie die Kryſtalle behandelt wird, auch noch Carminium liefert.

Man kann auch wäßriges Cochenilledecoct zuerſt durch ſalpeterſ. Silber fällen, wo thier. Mat. mit etwas Farbſtoff niederfällt, dann durch eſſigſ. Bley, wo das reine Carminium mit Bleyoxyd in Verb. niederfällt, das man dann durch Schwefelwſſtſ. davon abſcheidet.

Um zu wiſſen, ob das Carminium wirklich frei von thier. Mat. iſt, kann man in eine wäßrige Aufl. deſſelben etwas Chlor ſtreichen laſſen, welches im Fall der Anweſenheit von ſolcher einen Niederſchlag hervorbringen wird, bei Reinheit des Carminiums dagegen nicht.

3038. Eigenſchaften. Das Carminium iſt ſehr glänzend purpurroth, körnig und gleichſam kryſtalliniſch, doch von den bei der

*) Das Carminium wurde auf dieſelbe Weiſe und mit denſelben Eigenſchaften auch von Laſſaigne aus den ſogenannten Kermesbeeren (coccus ilicis) dargeſtellt (Ann. de Ch. et de Ph. XII. 102). — Auch das von Funke (Trommsd. J. XVIII.) und von John (in ſ. chem. Schr. V. 15) unterſuchte färbende Princip des Stocklacks ſo wie der polniſchen Cochenille (coccus polonicus) kommt, ſo weit die Unterſuchungen zu ſchließen erlauben, mit dem färbenden Stoffe der Cochenille überein.

Bereitung erwähnten unreinen Kryſtallen ſehr verſchieden; es hängt feſt an den Gefäßen an, ändert ſich nicht an der L., und zieht nicht merklich Feuchtigkeit daraus an.

3039. — Es ſchmilzt ungefähr bei 50° C.; bläht ſich bei höherer Hitze auf und zerſetzt ſich, gekohltes Wſſtgas, viel Oel und eine kleine Menge ſehr ſchwach ſauren Waſſers, aber keine Spur Amm. liefernd. Auch mit Kupferoxyd geglüht entwickelt es keine Spur von Stickſtgas, ſondern ein Gemeng von 98 (Volum?) Theilen khlſ. Gas und 2 Th. Wſſtgas.

3040. — Das Carminium löſt ſich in W. ſehr leicht mit ſchönrother, ins Karmoiſin ziehender, Farbe auf; und eine faſt unwägbare Menge deſſelben reicht ſchon hin, eine ziemlich große Waſſermaſſe zu färben. Beim Abdampfen wird die wäßr. Aufl. ſyrupartig; giebt aber niemals Kryſtalle. — Auch der Alkohol löſt das Carm. auf, jedoch um ſo weniger, je waſſerfreier er iſt. Schwefeläther, flüchtige und fette Oele bewirken keine Aufl. In den Fetten zertheilt es ſich zwar, ſcheidet ſich aber bei längerm Schmelzen im Marienbade wieder davon ab.

3041. — Chlor wirkt ſtark auf das Carm., ändert ſeine Farbe in Gelb und zerſtört ſie ſelbſt ganz und gar. Dieß geſchieht in der wäßr. Aufl. ohne Niederſchlag, wenn nicht etwa thier. Mat. zugleich mit darin enthalten iſt. — Das Jod wirkt wie das Chlor, jedoch minder raſch.

3042. — Verdünnte Säuren bewirken Aufl. des Carm.; keine Säure fällt daſſelbe aus ſeiner Aufl., vorausgeſetzt, daß es rein von thier. Mat. iſt. Dagegen wird durch ſämmtliche Säuren die Farbe des Carm. verändert, indem ſie aus der angegebenen Färbung in Hellroth, dann in Gelblichroth, endlich in Gelb übergeht. Wenn die Säuren nicht ſehr conc. ſind, ſo wird das Carm. hiebei in ſeiner Zuſammenſetzung nicht verändert; denn ſättigt man die S. durch eine Salzbaſe, ſo tritt die vorige Farbe wieder hervor.

3043. — Conc. Schwefelſ. zerſtört und verkohlt das Carm.; conc. Salzſ. zerſetzt es, ohne es zu verkohlen und verwandelt es in eine bittre gelbe Subſtanz; conc. Salpeterſ. wirkt noch raſcher, und man erhält überdieß mit letztrer einige nadelförmige Kryſtalle, welche der Sauerkleeſ. gleichen, aber Kalkwaſſer nicht fällen und noch nicht gehörig unterſucht ſind.

3044. — Sehr bemerkenswerth iſt die V., welche die Thonerde zum Carminium äußert. Bringt man friſch gefällte Thonerde in eine wäßrige Aufl. des C., ſo entfärbt ſich das W. ſogleich, indem das C. von der Thonerde mit niedergenommen wird, und einen ſehr ſchön rothen Lack damit bildet, wofern man bei gewöhnlicher T. ope-

rirt. Erhitzt man aber die Fl., worin ſich der Lack bildet, ſo geht die Farbe in Carmoiſin und immer mehr Violet über, je höher die T. ſteigt und je länger das Sieden fortgeſetzt wird. — Auch die alkoholiſche Auſl. läßt ſich in der Kälte durch gallertförmige Thonerde entfärben und bei Erhitzen ſtrebt die Farbe des gebildeten Lacks ebenfalls in Violet überzugehen, doch weit minder merklich als mit W., vielleicht, weil der Siedpunct hier nicht ſo hoch liegt.

Wenn man vor dem Zuſatz der Thonerde zur wäßr. Auſl. des Carm. einige Tropfen einer Säure hinzugießt, ſo erſcheint der Lack, den man erhält, erſt glänzend roth; geht aber bei der geringſten Hitze in Violet über. Das Nämliche geſchieht auch, wenn man in die Auſl. des C. einige Gran eines Thonerdeſalzes thut. Setzt man dagegen zur Auſl. des C. eine kleine Quantität Alkali oder baſ. kblſ. Alkali, und rührt dann in die Auſl. gallertförmige Thonerde, ſo geht die durch die Alkalien violet gewordene Fl. ſogleich wieder in Roth über vermöge Bildung eines Lacks, der bald niederfällt. In dieſem Fall kann man das Gemeng lange Zeit kochen laſſen, ohne daß der Lack merklich in Violet übergeht; ja die Fähigkeit hiezu läßt ſich ſelbſt durch Sättigen des Alkali nicht ganz wieder herſtellen, zumal wenn daſſelbe etwas längere Zeit eingewirkt hat.

3045. — Die leicht auflöslichen Alkalien, in eine Auſl. des Carminiums gegoſſen, machen ihre Farbe ins Karmoiſin-Violet ziehen. Sättigt man ſofort das Alkali, ſo kehrt die urſprüngliche Farbe zurück und iſt in den Haupteigenſchaften nicht merklich verändert, ſcheint jedoch einige Modification erlitten zu haben, da ihr Verhalten gegen Reagentien nicht mehr vollkommen mit dem frühern übereinſtimmt. Wenn man dagegen anſtatt das Carm. der Einwirkung des Alkali ſchnell wieder zu entziehen, dieſe Wirkung vielmehr durch Temperaturerhöhung oder längere Dauer befördert, ſo verſchwindet die violette Farbe, geht wieder in Roth, dann in Gelb über, worauf der Farbſtoff ganz verändert iſt, ſo daß er jetzt mit Metallſalzen ganz verſchiedene Niederſchläge giebt.

3046. Kalkwaſſer bewirkt in der wäßrigen Löſung des Carm. einen violetten Niederſchlag; Baryt- und Strontianwaſſer ändern die Farbe der wäßrigen Löſung gleich den leicht löslichen Alkalien in Karmoiſin-Violet, ohne Niederſchlag.

3047. — Die meiſten Salze äußern auf das Carminium eine auffallende Wirkung durch die Farbenveränderungen, die ſie damit hervorbringen; aber nur wenige bewirken Fällung deſſelben, wenn es ſich in reinem Zuſtande befindet.

Die Thonerdeſalze, ſelbſt wenn ſie ſchwach ſäuerlich ſind, machen die Farbe des Carm. ins Carmoiſin ziehen, beſonders mit

Hülfe der Hitze. Keins bewirkt einen Niederſchlag in ſeiner Aufl. — Sie ſind ſogar der Fällung des Carm. durch bloße Thonerde hinderlich, indem es bei ihrer Gegenwart einer größern Menge Thonerde zur Entfärbung einer mit Cochenille gefärbten Fl. bedarf, als ohnedem, und die erhaltenen Lacke ſind dann immer carmoiſin oder ſelbſt violet.

Die neutralen Salze von Kali, Natron und Ammoniak machen die Farbe alle mehr oder minder ins Carmoiſin ziehen, keins bewirkt einen Niederſchlag in der Löſung. Die Salze dieſer Alkalien mit Säureüberſchuß, wie das ſaure ſauerkleeſ. und ſaure weinſteinſ. Kali machen die Farbe in Scharlachroth übergehen, ebenfalls ohne Niederſchlag.

Die vollkommen geſättigten Salze von Kalk, Baryt, Strontian machen die Farbe ins Violette ziehen, blos der ſchwefelſ. Kalk bewirkt einen Niederſchlag, der aber bei Ueberſchuß von Schwefelſ. verſchwindet.

3048. — Das ſalzſ. Zinnprotoxyd bildet in der Aufl. einen ſehr reichlichen violetten Niederſchlag, der, wenn das Salz Säureüberſchuß enthält, ins Carmoiſin zieht. — Das ſalzſ. Zinndeutoxyd bringt keinen Niederſchlag hervor, macht aber die Farbe in Scharlachroth übergehen. Setzt man dann gallertförmige Thonerde zu, ſo erhält man einen ſchön rothen Niederſchlag, der durch Sieden nicht in Carmoiſin übergeht. — Die Eiſenſalze bewirken bräunliche Färbung, ohne Niederſchlag.

Die Kupferſalze machen die Farbe ins Violette ziehen, ohne Niederſchlag. — Die neutralen und auflöslichen Bleyſalze bewirken ebenfalls Uebergang in Violet, und das eſſigſ. Bley ſogleich einen reichlichen violetten Niederſchlag. Dieſer Niederſchlag kann auch, mit Beibehaltung ſeiner Farbe, in einer, einen merklichen Ueberſchuß von Eſſigſ. enthaltenden, Aufl. erfolgen; nur bleibt ein Theil deſſelben dann mit carmoiſinrother Farbe aufgelöſt.

Das ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd bewirkt einen violetten Niederſchlag, der durch Säureüberſchuß carmoiſin und minder reichlich wird. Minder leicht bewirkt das ſalpeterſ. Queckſilberdeutoxyd ſcharlachrothe Fällung. — Aetzſublimat bewirkt keine Aenderung.

Die Goldſalze bewirken keinen Niederſchlag, ändern aber den Farbſtoff merklich; dagegen das ſalpeterſ. Silber weder Fällung noch merkliche Aenderung der Farbe bewirkt.

Eine alkoholiſche Morphinlöſung ertheilte der Aufl. ſofort eine ſehr deutliche Amaranthfarbe; und bei Zuſatz von gallertförmiger Thonerde wurde ein roſenfarbener, durch Erhitzen nicht violet werdender, Lack erhalten. Als andrerſeits gepulvertes Morphin zu einer

durch Salzſ. ſcharlach gefärbten Auſl. des C. geſetzt ward, kehrte die urſprüngliche Farbe bald zurück und ging dann ins Amaranthfarbene und ſelbſt in Carmoiſin über.

Gerbſtoff bildet keinen Niederſchlag in der Auſl. des C.

---

d) Carmin.

3049. — Der Carmin iſt angegebener Maßen nach Pelletier und Caventou eine Verb. von Carminium, thier. Stoff und einer zur Niederſchlagung angewandten S., zugleich mit etwas Thonerde, die jedoch nach ihnen nicht weſentlich iſt. Sie fanden dieß Reſultat durch Zerlegung mehrerer käuflichen Sorten, welche übereinſtimmende Reſultate gaben. Die Thonerde betrug bei dieſen $\frac{1}{10}$ des Gewichts, auch war zur Gewichtsvermehrung etwas Vermillon beigemengt.

3050. Bereitung. — Man findet verſchiedne Verfahrungsarten zur Bereitung des Carmins angegeben, die jedoch im Allgemeinen nach Pelletier und Caventou nicht ſowohl reinen Carmin, als vielmehr Gemenge von Carmin und Carminlack liefern, und wiefern man den Begriff eines reinen Carmins auf thonerdefreie Carmine beſchränken wollte, würden ſonach auch die käuflichen Carmine wohl ſämmtlich ſolche Gemenge ſeyn. Uebrigens behauptet John (Berl. Jahrb. 1819. 414), daß man ſo wenig nach der Vorſchrift der Frau Cenette als nach irgend einer andern von den Chemikern empfohlnen Methode ächten Carmin herzuſtellen vermöge, daß vielmehr die Bereitung deſſelben zu den, den Chemikern noch unbekannten, Geheimniſſen gehöre, womit auch Kaſtner übereinſtimmt. Unter ächtem Carmin wird hier guter im Handel vorkommender Carmin verſtanden. — Wir wollen jedenfalls die bekannten Verfahrungsarten hier anführen; dabei Leuchs Anleitung zur Bereitung der Farben u. ſ. w. folgend. Sie gründen ſich im Allgemeinen auf die Fällung durch den Säureüberſchuß eines ſauren Salzes, namentlich Alaun oder Weinſtein.

3051. Umſtände, auf welche bei der Bereitung des Carmins im Allgemeinen zu achten iſt, ſind folgende:

Da es hauptſächlich darauf ankommt, den Farbſtoff unverändert und in größter Schönheit niederzuſchlagen, ſo erfordert es ein geübtes Auge, um den Zeitpunct, wo die Farbe am lebhafteſten iſt, nicht zu verfehlen. Da ferner der Farbſtoff um ſo leichter niedergeſchlagen wird, je mehr er mit thier. Stoff in Verb. vorkommt, ſo muß man die Auſl. des thier. Stoffs im Abſud der Cochenille befördern,

wenn man viel Niederſchlag bezweckt, was durch Zuſatz eines Alka=li's geſchehen kann; muß dagegen, wenn man lieber wenig, aber rei=nen Carmin verlangt, die Aufl. des thier. Stoffs, welcher der Schön=heit der Farbe Eintrag thut, theilweis zu hindern oder den aufgelö=ſten zu entfernen ſuchen, wovon erſtres durch niedre Temp., letztres durch Fällen mittelſt eines gerbſtoffhaltigen Körpers geſchehen kann. Doch darf nicht alle thier. Mat. entfernt werden, da Säuren den reinen Farbſtoff gar nicht fällen.

3052. — Ferner ſind folgende Regeln zu beobachten: α) Man nehme deſtillirtes, oder Regen= oder ganz reines Flußwaſſer, aber ja kein Brunnenwaſſer zur Bereitung. — β) Man beobachte hinſichtlich der Geräthe, Umrührſtäbe u. ſ. w. die größte Reinlichkeit. — γ) Man bediene ſich zum Kochen und Aufbewahren porzellanener, oder zinnerner oder gut verzinnter kupferner Gefäße. — δ) Man bediene ſich zum Seihen keiner Tücher, die mit Seife gewaſchen wurden, da dieſe gewöhnlich noch etwas Seife zurückhalten. Man empfiehlt Hanf=leinen oder ein ſeidenes Sieb. — ε) Man nehme zu ganz ſchönem Carmin die beßte Cochenille, die vorher gemalen (auf einer blos zu dieſem Zweck beſtimmten Kaffeemühle) oder geſtoßen und zerrieben werden muß und ſehe auch beſonders darauf, daß man ganz reinen, von Eiſen und andern fremdartigen Metallen freien, Alaun erhält.

3053. Erſte Methode. Durch Fällung mit Alaun. α) Ohne allen Zuſatz. (Altes deutſches Verfahren). — Man bringe W. zum Sieden, werfe dann die geſtoßene Cochenille hin=ein, rühre gut um, laſſe die Miſchung 6 Minuten kochen*), ſetze un=ter Umrühren etwas geſtoßenen Alaun hinzu, laſſe ſie noch 3 Minu=ten kochen, nehme dann das Gefäß vom Feuer, ſeibe**) und laſſe ſie in porzellanenen Taſſen drei Tage ſtehen. Während dieſer Zeit fällt ein Bodenſatz nieder, der abgetrennt und im Schatten getrocknet den Carmin***) darſtellt.

Die Flüſſigkeit ſetzt nach drei Tagen neuerdings eine geringere Sorte Carmin ab. Man kann aber den Farbſtoff auch durch Zinn=auflöſung aus ihr abſcheiden, oder ſie auf Carminlack benutzen, wozu auch die nicht ganz ausgezogene Cochenille gebraucht wird.

Die Verhältniſſe ſind nach der gewöhnlichen Angabe: 576 Theile Flußwaſſer, 16 Th. Cochenille, und 1 Th. Alaun, wo man $1\frac{1}{2}$ bis

---

*) Man koche nicht zu ſtark, da dadurch die Farbe der Cochenille bräunlich wird.

**) Manche unterlaſſen auch das Seihen und trennen ſie von den grö=bern unaufgelöſten Theilen durch Abgießen.

***) Wenn es nöthig iſt, kann man ihn durch Ausſüßen oder Aus=waſchen reinigen.

2 Th. Carmin erhält. — Nach einer andern; die nöthige Menge Waſſer, 12 Th. Cochenille und 1 Th. Alaun.

β) Mit Weinſtein. Man kocht Cochenille mit W., ſetzt nach einiger Zeit etwas Weinſteinrahm, und wenn das Gemeng hiemit 8 Minuten gekocht hat, Alaun zu, mit dem man es noch 1 bis 2 Minuten kochen läßt, dann vom Feuer nimmt, in gläſerne Gefäße gießt, filtrirt und ruhig ſtehen läßt, bis der Carmin ſich abſetzt, der nach Abgießen der Fl. im Schatten getrocknet wird. — Die Verhältniſſe der Subſtanzen anlangend, ſo ſind nachſtehende empfohlen worden: 6 Maß Waſſer, 8 Loth Cochenille, 1 Loth Weinſteinrahm, 3 Quent Alaun. Oder: 8 Pfund W., 8 Unzen Cochenille, $\frac{1}{2}$ Unze Weinſteinkryſtalle, $\frac{3}{4}$ Unzen Alaun, wodurch man 1 Unze Carmin erhält.

γ) Mit Soda und Zuſatz von Eiweis nach Alyon.*) — In $2\frac{1}{2}$ Eimer Flußwaſſer, die man ſiedend gemacht, wirft man nach und nach 1 Pfund Cochenille hinein, rührt um, ſetzt eine durch Sieden mit 1 Pfd. Waſſer bereitete, geſeihte Auflöſung von 6 Drachmen Soda zu, läßt die Miſchung noch ſechsmal damit aufwallen**), nimmt den Keſſel vom Feuer und läßt ihn geneigt ruhig ſtehen. Hierauf ſetzt man 6 Drachmen gepulverten Alaun zu derſelben, rührt die Flüſſigkeit, um die Auflöſung dieſes Salzes zu befördern, mit einem Pinſel um, und läßt das Ganze 25 Minuten ruhig ſtehen***). Die Flüſſigkeit, welche eine vortreffliche ſcharlachrothe Farbe hat, wird ſorgfältig vom Bodenſatz ab, in einen andern reinen Keſſel gegoſſen, und in dieſelbe das Weiße von zwei Eiern†), das mit einem halben Pfunde Waſſer wohl geſchlagen worden, geſchüttet, und mit einem Pinſel umgerührt. Der Keſſel wird abermals aufs Feuer gebracht und erhitzt, wobei das Eiweiß gerinnt und aller Farbſtoff zu Boden fällt. Der Keſſel wird hierauf vom Feuer genommen und 25 bis 30 Minuten hingeſtellt, damit der Carmin ſich gänzlich ſetze††). Die überſtehende Flüſſigkeit wird klar vom Bodenſatze abgegoſſen, dieſer auf ein

---

*) Langlois gab ein dieſem ganz ähnliches Verfahren an, feinen Carmin zu machen. Die Verhältniſſe, die er nimmt, ſind: 4 Eimer W., 10 Drachmen Soda, 5 ganze Eier, $1\frac{3}{4}$ Pfd. Cochenille, 15 Unzen Römiſcher Alaun. — Pelletier und Caventou bemerken, daß bei dieſen Verfahrungsarten vermöge theilweiſer Zerſetzung des Alauns durch das Alkali Carminlack mit niederfällt.

**) Nach Langlois $\frac{1}{2}$ Stunde.

***) Langlois rührt nur einmal um und läßt die Flüſſigkeit ſtehen, bis ihr Dunkelviolet in Scharlach übergeht (15 Minuten).

†) Langlois rührt die Eier ſammt ihren Schalen mit 2 Pfd. heißem Waſſer ab, und ſeiht das Abgeſchlagene durch ein Sieb.

††) Langlois ſeiht die Flüſſigkeit gleich und benutzt die durchgehende rothe Flüſſigkeit zu Lackfarben. Den Carmin läßt er trocknen und dann fein reiben.

feines, in einen Rahmen geſpanntes Tuch gebracht, damit er abtropfe. Man gießt die Flüſſigkeit ſo oft auf den, auf dem Filtrum bleibenden, Rückſtand zurück, bis ſie ganz ungefärbt durchläuft. Hat der Carmin die Feſtigkeit eines Sahnenkäſes, ſo nimmt man ihn mit einem ſilbernen oder elfenbeinernen Löffel von dem Filtrum ab, und trocknet ihn auf Tellern, welche man mit weißem Papier bedeckt, um den Staub abzuhalten. Ein Pfund Cochenille giebt 1½ Unzen Carmin.

δ) Mit Pottaſche und Zuſatz von Gallert *). — Man kocht geſtoßene Cochenille mit etwas Pottaſche und Waſſer (auf 1 Pfd. Cochen., 5 Handeimer Waſſer) in einem kupfernen Keſſel, dämpft das Aufwallen durch kaltes Waſſer, nimmt den Keſſel, nachdem das Aufwallen einige Minuten dauerte, vom Feuer, ſtellt ihn geneigt auf einen Tiſch, ſo daß man leicht abgießen kann, und rührt geſtoßenen Alaun ein. Dieſer macht die Farbe ſogleich glänzender. Man läßt alles 15 Minuten in Ruhe. Binnen dieſer Zeit ſetzt ſich die Cochenille zu Boden, und in der Fl. bleibt der Farbſtoff mit etwas Alaun. Man gießt dieſe ſo weit ſie rein iſt, in einen andern eben ſo großen Keſſel, bringt dieſen aufs Feuer und rührt in viel W. aufgelöſte Hauſenblaſe **) ein. So wie die Fl. kocht, ſteigt der Carmin auf die Oberfläche und bildet dort einen geronnenen Schaum. Man nimmt den Keſſel ſogleich vom Feuer, rührt die Fl. gut um, und läßt ſie dann ruhig. Nach 15 bis 20 Minuten hat ſich der Carmin zu Boden geſetzt; man gießt das Klare ab ***), läßt ihn auf einem Seihtuch von dichter Leinwand abtropfen und trocknen.

Gelang die Arbeit gut, ſo läßt ſich der Carmin nach dem Trocknen zwiſchen den Fingern leicht zerreiben, und zwar um ſo mehr, je mehr Khlſ. die angewandte Pottaſche enthielt.

Die Miſchungsverhältniſſe zu dieſem nicht ganz feinen Carmin ſind 36½ Th. Cochenille, 1 Th. Pottaſche, 2¾ Th. Alaun und 1 Th. Hauſenblaſe.

ε) Mit gerbſtoffhaltigen Körpern †). Man bringt 1280 Theile reines Fluß- oder Regenwaſſer zum Sieden, ſchüttet 2 Theile Chouankörner hinein, läßt die Fl. dreimal unter Umrühren aufwallen, ſeiht ſie dann, bringt ſie in den gereinigten Keſſel zurück, ſetzt Cochenille zu, läßt ſie dreimal aufwallen, ſetzt 72 Theile Autourrinde ††)

---

*) Robiquet giebt dieſes Verf. im Dict. technol. IV. 215. an.

**) Man bereitet dieſe folgendermaßen. Die Hauſenblaſe wird klein geſchnitten, über Nacht in W. geweicht, dann geſtoßen oder zerrieben und in warmen W. aufgelöſt.

***) Man kann es auf Carminlack benutzen.

†) Dieß Verf. iſt in der alten franz. Encyclopädie angegeben.

††) Die Autourrinde iſt eine leichte ſchwammige Rinde, etwas heller

und nach einmaligem Aufwallen 1 Th. Alaun zu, nimmt dann das Gefäß vom Feuer, ſeiht die Fl. und läßt ſie 7 bis 8 Tage ruhig ſtehen. Der Niederſchlag, der ſich bildet, wird getrocknet und iſt der Carmin. — Bei kalter Witterung ſenkt ſich der Carmin nicht zu Boden, ſondern die Fl. bildet eine Art Gallerte und verdirbt. — Der im Tuche bleibende Rückſtand kann zum zweitenmale ausgekocht werden, und giebt eine ſchlechtere Sorte Carmin. Außer der Autourrinde und den Chouankörnern, ſetzen einige auch noch Orlean hinzu. Nach Berthollet tragen die Autourrinde und die Chouankörner nur zur Erhöhung der Farbe bei, indem ſie ihr einen gelben Schein geben.

3054. **Zweite Methode. — Durch Sauerkleeſalz nach Frau Cenette in Amſterdam.** — Man bringt 6 Eimer klares Flußwaſſer zum Sieden, ſchüttet 2 Pfund feinſte zu einem Pulver zerriebene Cochenille hinzu, läßt alles 2 Stunden kochen und ſetzt dann 3 Unzen raffinirten Salpeter *), und einige Augenblicke nachher 4 Unzen Kleeſalz zu. Nachdem man die Miſchung ungefähr 10 Minuten hat ſtehen laſſen, nimmt man den Keſſel vom Feuer, ſtellt ihn 4 Stunden lang ruhig hin, zieht hierauf mit einem Heber das carminhaltige W. ab, und vertheilt es in mehrere flache Taſſen, die man ganz damit anfüllt. Dieſe ſtellt man 3 Wochen lang ruhig auf ein Bret hin. Nach Verlauf dieſer Zeit hat ſich auf ihrer Oberfläche eine ziemlich dicke Schimmelhaut gebildet. Dieſe nimmt man mit einem Stück Fiſchbein, an das man ſehr feine Stückchen Schwamm befeſtigt hat, hinweg. Zu dem Ende krümmt man es in Geſtalt eines Bogens und zieht ihn von dem entgegengeſetzten Ende der Fl. auf ſich zu. Durch dieſen Handgriff kann man das Häutchen auf einen Zug wegnehmen. Sollte das Häutchen reiſſen, und einige Spuren davon zurückbleiben, ſo nimmt man dieſe auf das ſorgfältigſte hinweg. Das W. wird hierauf vermittelſt eines Hebers aus der Terrine rein hinweggeſchafft. Es ſchadet nichts, wenn man den Heber auf den Boden der Terrinen aufſetzt, denn der Carmin klebt ſo feſt an, daß kein Nachtheil zu beſorgen iſt. Sollte noch W. zurückbleiben, ſo nimmt man es mit einer Spritze hinweg. Der Carmin wird im Schatten getrocknet und hat ein außerordentliches Feuer.

3055. **Dritte Methode. — Durch Zinnſalz (Chine-**

---

und dicker als Zimmtrinde, geruch- und geſchmacklos. Sie enthält etwas Gerbſtoff. Die Chouankörner ſind grüngelb. Beide kommen aus der Levante von noch unbekannten Pflanzen.

*) Pelletier und Cav. halten den Zuſatz des Salpeters für überflüſſig.

ſiſcher Carmin). — Man kocht Cochenille in Flußwaſſer und ſetzt römiſchen Alaun zu, nimmt, nachdem das Ganze 7 Minuten gekocht hat, den Keſſel vom Feuer, zieht vermittelſt eines Hebers die Fl. ab, oder gießt ſie durch ein feines Tuch, und ſtellt ſie zum Gebrauch bei Seite. Sie wird mit der Zeit lebhafter und dichter. — In dieſe gießt man nun, nachdem man ſie vorher erwärmt hat, die Zinnauflöſung tropfenweiſe, worauf der Carmin ſogleich niederfällt. — Die Mengenverhältniſſe ſind: 1 Eimer Waſſer, 20 Unzen Cochenille, 60 Gran Alaun, und Zinnauflöſung (aus 1 Pfund Scheidewaſſer, 14 Unzen Kochſalz und 4 Unzen Zinn).

Man hat auch empfohlen Alaun und Zinnſalz zugleich anzuwenden, und alles durch Zuſatz von Pottaſchen- oder Natronauflöſung zu fällen. Zu dieſem Zweck wird die Cochenille mit W. abgekocht, dann die Alaun- und die Zinnauflöſung zugeſetzt und zuletzt ſo lange von der Kaliauflöſung als noch ein Niederſchlag erfolgt. Die Verhältniſſe können ſein: 255 Theile W., 16 Theile Cochenille, 1 Theil Alaun, 1½ Theil Zinnauflöſung.

Zu geringem Carmin kann man auch Cochenille (1 Th.) mit Zinnauflöſung (4 bis 6 Th.) in einem gläſernen Mörſer abreiben, deſtillirtes W. (6 Th.) zugießen, ſeihen, und dann Ammoniakauflöſung zutröpfeln bis die dunkelrothe Farbe in eine carminrothe übergeht. Nimmt man zu viel, ſo wird die Farbe ſchmuzig Carmoiſin. Dann läßt man die Fl. ſtehen, wobei ſich der Carmin abſetzt.

3056. — Reinigung. Den gewöhnlichen Carmin kann man dadurch reinigen und die vortrefflichſte rothe Farbe aus ihm erhalten, wenn man ihn der Sonnenwärme in Aetzammoniakfl. ausſetzt, bis dieſe alles Farbige aufgenommen, die reine rothe Aufl. abgießt, durch Zuſatz von Eſſigſ- und Alkohol die rothe Farbe fällt, mit Alkohol ausſüßt und trocknet (Th. von Grotthuß).

---

e) Carminlack *).

3057. — Auch für den Carminlack, eine Verb. von Carminium und Thonerde, nur zufällig mit etwas thier. Materie gemengt, hat man verſchiedne Verfahrungsarten, von denen wir folgende anführen wollen:

*) Zuerſt ſcheint dergleichen Lack in Florenz und zwar noch vor Bekanntwerdung der Cochenille mit Kermes gemacht worden zu ſeyn. Er war daher lange unter dem Namen Florentiner Lack bekannt. Später machte man auch ſehr guten in Wien und Paris (Wienerlack, Pariſerlack), der ſich aber nicht weſentlich von erſterm unterſchied.

1) Man bringt in einen filtrirten Cochenillabſud *), (den manche mit Zuſatz von etwas Weinſtein bereiten) nach und nach etwas friſch gefällte Thonerde, rührt um und erwärmt die Miſchung etwas. Hat die Thonerde allen Farbſtoff angezogen, ſo gießt man die Fl. ab, und neue Farbbrühe auf, im Fall ſie nicht hinlänglich gefärbt iſt. Iſt dieß aber der Fall, ſo wäſcht man den Niederſchlag mit reinem (Regen-) Waſſer aus, und läßt ihn trocknen. Je weniger Thonerde man nimmt, deſto gefärbtern Lack erhält man. Man kann auch etwas Zinnſalz zuſetzen, um die Farbe zu verſchönern, oder zuletzt aus dem Cochenillabſud den Farbſtoff mit Zinnſalz fällen, wenn er noch welchen enthält. — Die Verhältniſſe ſind nach den Umſtänden abzuändern. Man kann z. B. nehmen 20 Pfund Cochenille, 300 Maß W., $2\frac{1}{2}$ Pfd. Alaun und 24 Pfd. Thonerde.

2) Man ſetzt zu dem Cochenillauszug Alaun und gießt dann ſo lange Pottaſchenauflöſung hinzu, als noch ein Niederſchlag erfolgt. Dieſer wird wie oben behandelt. — Oder man kocht die Cochenille gleich mit W. aus, zu dem etwas Alaun geſetzt wurde, ſetzt dann den übrigen Alaun zu und verfährt wie oben. Man kann auch gleich mit allem Alaun kochen, und in dieſem Fall ungefähr 1 Theil Cochenille auf 3 Theile Alaun nehmen. Je nach der Schattirung, die man erhalten will, kann man auch gleich anfangs etwas Weinſtein oder etwas Zinnſalz zuſetzen.

---

4) Verſchiedne minder wichtige und minder unterſuchte extractive rothe Farbſtoffe.

3058. — Hinſichtlich des rothen Farbſtoffs der *Stengelblätter* von Atriplex hortensis rubra, Vitis hederacea, der *Früchte* von Vaccinium Myrtillus, Rubus fruticosus, Rubus idaeus, der *Fruchthüllen* von Vitis vinifera, der *Blumenblätter* von Alcea rosea, Digitalis purpurea, Pelargonium inquinans, Amaryllis speciosa, Lychnis chalcedonica, Hortensia speciosa, Dahlia pinnata; Lotus tetragonolobus, der *Staubfäden* von Melaleuca hypericifolia verweiſen wir auf die in der Tab. zu S. 841 angeführten Reſultate. Hiezu fügen wir noch folgende über einige andere extractive Farbſtoffe, die bis jetzt nur oberflächlich unterſucht und (mit Ausnahme vielleicht

*) Gewöhnlich nimmt man zur Bereitung des Carminlacks die noch nicht ganz ausgezogenen Rückſtände der Cochenille und rothgefärbten Flüſſigkeiten, die bei Bereitung des Carmins übrig bleiben, oder minder theure Sorten Cochenille, oft auch die vom Scheeren des ſcharlachrothen Tuchs übrigbleibenden Flocken.

des Farbſt. der Runkelrüben und der Veilchen) bis jetzt nicht rein dargeſtellt ſind.

a) Amaranthus caudatus. — Der Abſud der ſchön dunkel- und blutroth gefärbten Blüthen und grünrothen Blätter dieſer Pflanze iſt ſchön gelbroth, vom Geruch des der rothen Runkelrüben. Säuren machen ſeine Farbe purpurroth, Alkalien braunroth, ſalzſ. Zinnprotoxyd ſchön hochroth, Eiſenſalze erſt nach einiger Zeit etwas ſchwärzlich. — Mit Alaun gebeizter Flanell färbte ſich darin nur blaßgelb, mit Zinnſalz gebeizter ſchön citronen- und bei längerm Kochen ſchwach orangegelb (Leuch in ſ. Beſchr. der färbenden Körper 197).

b) Beta vulgaris (Runkelrübe, betterave). — Payen hat aus der Runkelrübe einen rothen Farbſtoff (das Verf. iſt nicht angegeben) gezogen. Dieſer iſt unaufl. in Alkohol von 40° B., ſehr aufl. in Alkohol von 25° B., welche Aufl. ſchnell in hellgelb übergeht, worauf die Farbe durch Säuren und Alkalien wenig veränderlich iſt. Sonſt wird ſie durch verdünnte Säuren augenblicklich verändert (altérée), und geht durch Alkalien in gelb über. Zu bemerken iſt, daß in der Runkelrübe nach Payen noch außerdem ein gelber Farbſtoff vorkommt, von denſelben Eigenſchaften als der gelbgewordene rothe, wiewohl in geringerer Menge und ein brauner, der aber dieſe Farbe erſt durch Luftzutritt, und wie es ſcheint eine Art Verkohlung erhält (Journ. de chim. med. 1825. sept. 387).

c) Daucus carota (Möhre). — Die Blümchen im Schirme der wilden Möhre färben das Papier dunkelroth. Die Farbe iſt ziemlich haltbar an der Luft und Sonne. Schwefelſäure macht ſie roſenroth. Ein Abſud davon iſt ſchmuzigroth, riecht lieblich, färbt Wolle, Seide, Baumwolle, einige Minuten damit gekocht, ſchön Lila und mit Zuſatz von Schwefelſ. blauroth, mit Alaun blaugrau (Vogler in Neueſtes und Nützl. der Erf. X. 95).

d) Galium aparine, boreale, rubioides, tinctorium, verum. — Die Wurzeln aller dieſer Arten Galium enthalten einen dem des Krapps ſehr nahe kommenden rothen Farbſtoff, jedoch in weit geringerer Menge, färben auch die Knochen der Thiere, die ſie freſſen. Die Wurzel des G. boreale ſoll die ſchönſte Farbe geben. An mehrern Orten bedient man ſich dieſer Wurzeln zum Rothfärben.

e) Ligustrum vulgare. — Die ſchwarz ausſehenden Beeren enthalten einen rothen Farbſtoff, der durch Alkalien violet, blau und grün, durch Säuren dunkelroth, durch Eiſenſalze ſchwarzblau und ſpäter ſchwarz, durch Kupferſal

ze blau wird. — Die Farbe der Beeren verſchießt nicht, wenn man ſie im Mörſer zerſtampft ein Jahr offen ſtehen läßt. Sie ſchimmeln Anfangs und trocknen dann aus, ohne daß ihr Farbſtoff gelitten hat. — 16 Th. Beeren mit 1 Alaun, 1 Eiſenvitriol und 48 Waſſer gekocht gaben nach Dehne eine violetrothe Brühe, die beim Erkalten eine blaue Farbe annahm, und Wolle ſo wie Leinen ſchön blau färbte. — Ueber die weitere Anwendung zur Färberei vergl. Leuchs Beſchreibung der färbenden Körper S. 437.

f) Morinda citrifolia. — Die Wurzel (in Malacca Aal, in Oude Atchy genannt) enthält in ihrer Rinde einen rothen Farbſtoff, und wird in Indien wie Krapp gebraucht; doch iſt die Farbe mehr wegen ihrer Dauerhaftigkeit als Schönheit geſchätzt.

g) Morus nigra. Der Saft der ausgepreßten ſchwarzen Maulbeeren hat eine ſchön rothe Farbe. Dieſe wird durch Aetzkali grün und nach und nach gelb; durch kohlſ. Natron nicht grün ſondern blau; durch kohlſ. Amm. mehr in Weinroth, als in Blau verändert, und dieſe dunkle Röthe nimmt nach und nach zu. Aetzammoniak bringt eine mehr blaue Farbe hervor, die aber auch nach und nach ins Weinröthliche fällt. — Mit kohlſ. Kalk wird der Saft purpurfarben, beim Filtriren geht eine rothe Fl. durch und der auf dem Filtrum zurückbleibende kohlſ. Kalk iſt blau. Ein Zuſatz von Kalkmilch ändert nicht mehr die rothe Farbe, eben ſo wenig die Hitze. Durch Schwefelſ. werden alle dieſe Miſchungen lebhaft roth. Merkwürdig aber iſt, daß die mit reinem und mit kohlſ. Amm. verſetzten Miſchungen, welche beim längern Stehen weinroth werden, durch Schwefelſ. vorher eine ganz blaue Farbe annehmen, ehe ſie ſich dadurch röthen, wonach die durch dieſe Alkalien bewirkte röthliche Farbe von einem Ueberſchuß derſelben herzurühren ſcheint.

Auch die Säfte mehrerer andrer gefärbter Früchte werden nach Smithſon durch kohlſ. Kali und Natron blos blau, durch dieſe reinen Alkalien aber grün, ſo die der ſchwarzen Kirſche, der rothen Johannisbeere, des Kreuzdorns, des Faulbaums (Smithſon in Schweigg. J. XXX. 419).

h) Papaver Rhoeas. — Die zuvor mit Aether erſchöpften Blüthen der Klatſchroſe werden erſt mit kaltem dann mit heißem Alkohol von 36° B. ausgezogen *) und der Auszug abgedampft. — Trocken, ſpröde, ſchwärzlich-dunkelroth in Maſſe, hellroth in dünnen Schichten, durch die Feuchtigkeit der L. zerfließend; unauflöslich in Aether; aufl. in jedem Verhältniß in Salpeterſ., Schwefelſ.,

---

*) Es iſt vielfache Wiederholung nöthig, um die Blumenblätter zu erſchöpfen.

Salzſ., welche die Intenſität der Färbung ſeiner wäßrigen Auſl. mindern; wird durch Chlor entfärbt, durch Alkalien geſchwärzt. Taucht man mit Alaun gebeizte Wolle, Baumwolle, Linnen in einen ſtarken Abſud der Blumen, ſo färben ſie ſich wenig, ſehr ſchön amaranthfarben dagegen, wenn ſie mit ſalzſ. Zinndeutoxyd gebeizt worden ſind; am ſchönſten Wolle, nachher Baumwolle und Linnen, am wenigſten ſchön Seide. Die nämlichen Stoffe, mit einem Gemiſch aus 8 Th. Salpeterſ., 1 Th. Salmiak und 1 Th. laminirtem Zinn gebeizt, nehmen eine ziemlich lebhaft rothe Farbe an. — Der Farbſtoff beträgt 40 pr. C. der Blumenblätter (Riffard in Journ. de pharm. XII. 413).

i) Phytolacca decandra (Kermesbeere). — Die Beeren enthalten einen hochrothen Saft, der zum Färben des Papiers und der Zuckerwaaren, ſo wie zum Malen brauchbar iſt. Chlor entfärbt ihn, Säuren machen ihn röther (oder verändern ihn nicht), kblſ. Alkalien violet, ſpäter gelb; ätzende gleich gelb. Säuren ſtellen die durch Alkalien veränderte Farbe wieder her. Der Saft giebt nach Brac. mit Alaun nach einigen Tagen einen geringen rothen, mit ſalzſ. Zinn einen bläulichrothen, mit ſalpeterſ. Bley einen weinhefenfarbigen, mit Eiſenvitriol einen ſchmuzig violetten Niederſchlag (Braconnot in Ann. de Chim. LXII. 81).

k) Pigment der Purpurſchnecken. — Das koſtbare Purpurpigment der Alten hat man im vorigen Jahrhundert in einigen, zu der Gattung Murex, Buccinum und Purpura gehörigen Seeſchaalthieren wieder gefunden. Dieſe Thierarten enthalten nur wenige Tropfen des Purpurpigments in eignen Behältniſſen nahe am Kopfe als einen klebrigen, blaßgelblichen oder grünlichgelblichen Saft, der ohne alle Beize auf Zeugen anfangs grünlich erſcheint, aber an der Sonne in wenig Minuten Purpurfarbe annimmt, und in dieſem Zuſtande der Atm., der Sonne, dem Waſchen mit Seife dauerhaft widerſteht.

l) Rosa gallica und canina. — Die Unterſuchungen über den Farbſtoff der Roſen hat Cartier (Journ. de pharm. Nov. 1821. 527. überſ. in Trommsd. N. J. VI. St. 2. 42) zunächſt an verkäuflichen Blumenblättern der Rosa gallica L. (Provinzroſe) unternommen, die jedoch wahrſcheinlich mit andern Arten Roſenblättern untermengt waren. Ein Decoct der Blumenblätter, welches jedoch auch Gallusſ., Gerbſtoff und auflösliche Salze enthält (ſ. Roſe) röthete die Lackmustinctur, gab mit eſſigſ. Bley Niederſchläge, die vom ſchmuzigen Gelbgrün bis zum ſchönſten Chromgrün variirten, erhielt durch Alkalien eine grüne Farbe, ward durch Schwefelſ. in ſeiner Farbe zum

ſchön Roſenrothen erhöht. Es gelang nicht, durch Fällen mit Bleyzucker und Behandeln des Niederſchlags mit Alkohol oder Aether die färbende Materie abgeſondert zu erhalten. Aether nimmt von den Blättern eine gelbliche Farbe an. — Daß Eiſenoxyd nicht die Urſach der rothen Färbung der Roſen ſey, wie man behauptet, zeigte Cartier dadurch, daß er ſolches in reichlicherer Menge in weißen als rothen Roſenblättern fand. — Das Roſendecoct läßt ſich zur Färbung benutzen, indem man die mit Alaun vorbereiteten Zeuge hineintaucht, einige Tage darin läßt und nachher mit Auflöſungen von ſchwefelſ. Eiſen (ſchwarz), eſſigſ. Bley (grün), baſ. kohlſ. Natron (gelb), Zitronenſaft (leicht verſchießendes Roth) behandelt. — Kaſtner (Berl. Jahrb. 1819. 380) und Leuch (ſeine Beſchreibung der färbenden und farbigen Körper 490) haben auch Verſuche über den Farbſtoff der Rosa centifolia angeſtellt, die mit denen von Cartier übereinſtimmende Reſultate geben. Durch Alkalien ſahen ſie den Abſud oder den alkoholiſchen Auszug grünlichgelb werden. Kaſtner beobachtete, daß die mit W. verdünnte geiſtige Tinktur in einem, nur zugekorkten, Glaſe ſehr ſchnell in Eſſig überging (Vergleiche auch Schüblers ebenfalls mit obigen Verſuchen ſtimmende Reſultate in der Tabelle).

m) Rubus fruticosus. — Der Saft der Brombeeren hat eine ins Blutrothe fallende Farbe; wird von Säuren ſehr lebhaft carminroth, durch Kali, Natron, Ammoniak, ſehr rein blau gefärbt. Alkalien im erſten und Säuren im zweiten Fall ſtellen die urſprüngliche Farbe wieder her. Kalkwaſſer bewirkt Anfangs ſchön blaue Farbe; ſpäter nimmt die Fl. eine ſtrohgelbe, oft auch grünliche Farbe an; es fällt dann ein brauner Niederſchlag zu Boden, und die darüber ſtehende Fl. iſt nach Umſtänden entweder farblos oder grünlich gefärbt, ſo daß alſo der Farbſtoff zerſtört zu werden ſcheint. Er wird mit blauer Farbe durch eſſigſ. Bley; aber nicht durch Baryt-, Queckſilber- und Silberſalze gefällt (John in ſ. chem. Schr. IV. 177).

n) Sanguinaria canadensis. — Der Saft der Wurzel iſt blutroth, wird aber beim Eintrocknen rothgelb. In Südcarolina färben die Einwohner Seide und Muſſelin mit ihr orange. Die Farbe verſchießt aber bald.

o) Tilia europaea. — Aus den Lindenblüthen erhielt Rour einen rothen Farbſtoff, in Verb. mit Gerbſtoff. — Dunkelroth, geruchlos, ſchwach adſtringirend, unlöslich in Aether, Alkohol und Oelen; löslich in Waſſer, mehr in heißem, als in kaltem. Säuren zerſtören die Farbe. Alkalien verändern ſie nur wenig, zumal Ammoniak. Die wäßrige Aufl. bietet mit den Metallſalzen ähnliche Erſcheinungen dar, als der Extractivſtoff. In der Aſche fan-

den ſich mehrere Salze mit Kalk- und Kalibaſis (Geiger Mag. 1826. Febr. 158).

p) Viola odorata. Die Veilchenblumen enthalten nach Pagenſtecher außer einem blauen, durch Bleyſalze nicht fällbaren, zwei rothe Farbſtoffe, von denen der eine durch neutrales eſſigſ. Bley, der andre durch baſiſches eſſigſ. Bley aus dem Veilchenaufguß, der einige Minuten der Siedhitze des Waſſers in einer wohl verſchloſſenen Flaſche ausgeſetzt, und von dem nach einiger Zeit abgeſetzten Pflanzeneiweis abfiltrirt worden iſt, gefällt wird. Man erhält nämlich durch Zuſatz von Bleyzucker zu dieſem Aufguß einen blaugrünen Niederſchlag α), und wenn der Bleyzucker keine Trübung mehr bewirkt, durch Zuſatz von baſ. eſſigſ. Bley einen grüngelben Niederſchlag β); welche Niederſchläge, einzeln durchs Filtrum abgeſondert, mit etwas kaltem W. abgeſpült und in W. verbreitet durch Schwefelwſſſt. zerſetzt, nach Abſonderung des entſtandnen Schwefelbley's ſchöne karmoiſinrothe Flüſſigkeiten lieferten, wovon jedoch die von α) erhaltene ein höheres Roth zu erkennen gab als die von β), welche ſchon mehr ins Blaue ſpielte. Das Verhalten dieſer Flüſſigkeiten, die wir reſpectiv durch αα) und ββ) bezeichnen wollen, war folgendes:

Sowohl αα) als ββ) wurde durch Säuren, namentlich Schwefelſ., ſchön roſenroth gefärbt, durch Alkalien lebhaft grün. — Mit Zinnſalz bildete αα) einen ſchönen violetblauen Niederſchlag; ββ) wurde nicht getrübt, aber ſeine Farbe in Grün umgewandelt. Schwefelſ. Eiſenperoxyd brachte in αα) eine violetrothe Farbe hervor; ββ) wurde davon dunkelgrün gefärbt. — Bleyzuckeraufl. bewirkte in αα) den obenerwähnten blaugrünen Niederſchlag; ββ) wurde ohne Trübung zu erleiden, blos grün dadurch gefärbt, durch das baſiſche Bleyſalz aber gelbgrün niedergeſchlagen. Der blaugrüne Bleyniederſchlag löſte ſich in der Eſſigſ. nur unvollkommen auf; der grüngelbe ſchnell und vollſtändig. Beide eſſigſaure Flüſſigkeiten waren roſenroth gefärbt; doch erſchien die erſtere geſättigter roth, als die letztere, und änderte ſich an der freien Luft nicht auffallend, während dieſe, der L. ausgeſetzt, ihre rothe Farbe durch Verdunſtung der Eſſigſ. nach und nach in die violette und zuletzt in die grüne umänderte.

In flachen Tellern bei ſehr gelinder Wärme verdunſtet hinterließen αα) und ββ) rothgefärbte Rückſtände, wovon der aus αα) ſehr hochroth ausſah und ſauer reagirte *), der aus ββ) hingegen violetroth war und nicht merklich auf Säure reagirte. In Alkohol waren

*) Wahrſcheinlich von anhängender Aepfelſ. abhängig, die auch ſonſt im Veilchenaufguß vorkommt, und die Eigenſchaften dieſes Farbſtoffs einigermaßen modificiren mag.

beide aufl., und dieſe ihre Auflöſungen gaben vermiſcht eine ſchöne hochviolette Tinktur von ziemlich beſtändiger Farbe.

Vom blauen Farbſtoff der Veilchen wird weiterhin die Rede ſeyn (Buchner Repert. XIV. 220).

B. Harzige rothe Farbſtoffe.

1) Rothes Pigment des Safflors (Johns Carthamin, Döbereiners Carthaminſäure).

Literat. — Dufour in Gehlen N. a. J. III. 481. — Döbereiner in Schweigg. J. XXVI. 226. — John in ſ. chem. Handwörterb. III. 303.

3059. — Der Safflor, d. ſ. Blumenblätter von Carthamus tinctorius, enthält einen gelben extractiven und einen rothen harzigen Farbſtoff, von welchem letztern wir hier handeln. Man bereitet denſelben nach Dufour, indem man getrockneten Safflor in einem leinenen Beutel durch viel kaltes W., das man in einem Stral darauf ſtrömen läßt, unter beſtändigem Drücken des Beutels mit den Händen, von einem Theil des gelben Farbſtoffs befreit *), darauf eine Stunde hindurch mit der nöthigen Menge Waſſers und 0,15 khlſ. Natron digeriren läßt, in den ſo erhaltenen Auszug Baumwollenzeug taucht und Citronenſaft zugießt, wo ſich die Farbſtoffe an das Zeug niederſchlagen. Durch Abſpülen des Zeugs mit lauem Waſſer entfernt man den gelben Farbſtoff, zieht dann durch eine Aufl. von khlſ. Natron den rothen heraus, ſetzt wieder Citronenſaft zu, wo der rothe Farbſtoff niederfällt, abgeſondert und getrocknet wird. — Nach Dufour enthält der Safflor nur ½ p. C. dieſes rothen Farbſtoffs. Nach John wird die in der Flotte des Safflors gefärbte und geſpülte Baumwolle mit verdünnter Natronauflöſung behandelt und die gelblich braune Fl. mit Weinſteinſ. neutraliſirt, wodurch ſich das Carthamin in carmoiſinrothen Flocken ausſcheidet, die man trocknet.

3060. — Eigenſchaften. Nach John getrocknet von braunrother Farbe, mit gelber und grüner lebhaft metalliſch glänzender Farbe ſpielend, hart und ſpröde. — Wird durch die Hitze ſehr leicht verändert, gelb und unſcheinbar gemacht, daher auch die Ausziehung deſſelben nur in der Kälte vorgenommen werden darf; damit gefärbte

---

*) Döbereiner findet das Auswaſchen mit eſſigſäurehaltigem Waſſer vortheilhafter, indem es den gelben Farbſtoff beſſer löſet. Er hält dieſen für baſiſcher, den rothen Farbſtoff für ſaurer Natur.

Zeuge verbleichen auch bald durch Licht und Luft, und man kennt noch keine Beize, die fähig wäre, ihn gegen deren zerſtörende Einwirkungen zu ſichern. Das auf Schalen ausgebreitete Safflorroth überzieht ſich an der L. mit einer gelben, mit der Zeit grün werdenden, Lage. Es giebt bei tr. Deſt. nach Dufour ſehr wenig W., faſt gar kein Gas, ein wenig Oel, und ⅐ Kohle. Es iſt unaufl. in Waſſer, fetten und äther. Oelen, löſt ſich in Alkohol in geringer Menge mit ſchön roſenrother, bei jedesmaligem Erhitzen in Pomeranzengelb übergehender, Farbe, in noch geringerer Menge und mit minder ſchöner rother Farbe in Aether auf. Es iſt unaufl. in Säuren, doch erhöhen dieſe ſeine Farbe; löſt ſich in kohlſ. Alkalien mit gelber Farbe auf, durch Säuren in rothen Flocken fällbar; löſt ſich nach Dufour in reinen Alkalien mit Zerſetzung auf; bildet nach Döbereiner mit Alkalien ſalzartige Verbindungen, mit Natron z. B. eine in ſeidenartig glänzenden nadelförmigen Kryſtallen erſcheinende Verb.

---

2) Chica.

Literat. — Bouſſingault in Ann. de chim. et de phys. nov. 1824. 315.

3061. Das Chica iſt eine rothe Farbſubſtanz welche in den Blättern der Bignonia Chica Humb. vorhanden iſt, und deren ſich die Indianer am Rio Meta und Oronoko bedienen, die Haut roth zu färben. Die Blätter dieſer Pflanze ſind friſch ſchön grün; durch Trocknen werden ſie roth und ertheilen dem Speichel beim Kauen eine rothe Farbe. Um die rothe Farbe herauszuziehen, kochen die Indianer die Blätter lange Zeit mit W., filtriren die Fl., welche den rothen farbigen Satz in Suspenſion enthält, und werfen einige Stückchen Rinde von einem Baume, Arayane genannt, hinzu, welcher auf den Sevenen von Meta ſehr gemein iſt, wodurch der rothe farbige Satz, der ſonſt ſehr langſam und unvollſtändig ſich abſcheidet, gefällt wird. Dieſen wohlgewaſchenen Satz formt man noch feucht in Kuchen von 5 bis 6 Zoll Höhe, unter welcher Geſtalt er in den Handel als Chica kommt, das jedoch außer rothem Farbſtoff noch Faſer und andre Theile enthält.

3062. Das ſo erhaltene Chica iſt zinnoberroth, ohne Geſchmack, ſchwerer als W.; die Farbe abgerechnet, dem Indig vergleichbar, wie dieſer ſich anfühlend und auch beim Reiben mit einem glatten feſten Körper ein metalliſches Anſehn annehmend. In der Hitze wird es zerlegt ohne zu ſchmelzen und ohne den Geruch ſtickſtoffhaltiger Subſtan-

zen zu verbreiten. Es hinterläßt eine erdige Kohle, die beim Einäſchern gegen ⅟₇ Erdiges hinterläßt.

3063. In W., ſelbſt in kochendem, iſt das Chica unlöslich; es ertheilt ihm nur eine blaßbräunliche Farbe; durch Bleyeſſig wird die Abkochung getrübt, vermöge einer extractartigen Subſtanz, welche in den verkäuflichen Chicakuchen enthalten iſt.

3064. Alkohol von 36° B. damit in Digeſtion gebracht, färbt ſich ſchnell ſchön rubinroth. In der Hitze ſcheint er mehr zu löſen, als in der Kälte, doch trübt ſich die heiße Löſung nicht beim Erkalten. Es bleiben viele erdige Theile und Pflanzenfaſer ungelöſt zurück. Beim freiwilligen Verdunſten der Löſung erhält man die Subſtanz in feſtem Zuſtande. Sie hängt leicht an der Abdampfſchaale an. Die Farbe iſt jetzt etwas mehr braun, als von dem verkäuflichen Chica und hat einen ſchwachen Glanz, nimmt aber zerrieben das Anſehn von gemeinem Chica wieder an. Sie konnte nicht zum Kryſtalliſiren gebracht werden. Wäßriges Chlor entfärbt die weingeiſtige Löſung von Chica ſchnell. Der durch Abdampfen des Alkohols erhaltene Farbſtoff löſte ſich in Aether vollſtändig mit ſchöner orangegelber Farbe, und blieb beim Verdunſten des Aethers in Form eines rothen Pulvers zurück. — Wiewohl das Chica in W. unlöslich iſt, ſo wird die weingeiſtige Löſung doch nicht durch daſſelbe in irgend einem Verhältniß gefällt; aber bei Erhitzen der verdünnten Löſung oder Ausſetzen durch einige Tage an die L., lagert ſich der rothe Farbſtoff ab.

3065. Terpentinöl löſte das Chica nur in der Hitze und ließ beim Erkalten faſt alles wieder fallen. Olivenöl wirkte noch weniger darauf, eben ſo Ochſenklauenfett und Ricinusöl. Durch Reiben läßt ſich aber das Chica ſehr innig mit fetten Oelen mengen und nimmt dabei eine ſchöne Farbe von Carminlack an. Mit einem ſolchen Gemeng färben ſich die Indianer, dazu als Fette Crokodil- und Schildkröteneierfett anwendend.

3066. — Salpeterſ. mit Chica erhitzt, entwickelte viel rothe Dämpfe. Man erhält eine feſte gelbe Subſtanz mit weißen körnigen Theilchen untermengt. Die gelbe Fl. ließ beim Erkalten Gyps fallen, verbreitete einen ausgezeichneten Bittermandelgeruch und enthielt Kleeſ.

Conc. Schwefelſ., mit Chica zu einem dünnen Brei vermiſcht, ſchwärzte ſich ohne Entbindung von ſchwefligſ. Gas. Nach 24 Stunden ſetzte man dem Gemenge W. zu und ließ es ablagern. Die Fl. hatte eine ſchöne gelbe Farbe; Alkalien ertheilten ihr eine rothe Weinfarbe, ein neuer Säurezuſatz ſtellte die gelbe Farbe wieder her. Um das Chica zu fällen, mußte die S. genau neutraliſirt werden. Das Ungelöſte, welches eine ſchwarzbraune Farbe hatte, nahm nach einigen

Tagen in Berührung mit W. ſeine urſprüngliche Farbe wieder an, wahrſcheinlich indem es das W. wieder aufnahm, welches ihm die S. entzogen hatte. —

Salzſ. löſt das Chica mit gelber Farbe auf. Holzeſſig mit Chica in Berührung gebracht färbte ſich dunkelgelb. Sich ſelbſt überlaſſen lagert ſich mit der Zeit ein ſchönes carminrothes Sediment daraus ab.

3067. — Das reine durch Alkohol auszogene Chica iſt leicht löslich in Aetzkalilauge, während das käufliche einen unlöslichen Rückſtand wie beim Alkohol zurückläßt. Die Löſung hat friſch bereitet eine Weinhefenfarbe. Wird ſie nach weniger Zeit mit Säuren neutraliſirt, ſo läßt ſie die Subſtanz ohne merkliche Aenderung fallen; geſchieht dieß aber erſt nach einiger Zeit, ſo fällt das Chica ſchwierig und wie es ſcheint etwas verändert nieder. — Kohlſ. Kali wirkt dem ätzenden ähnlich; Kalkwaſſer erhält eine ſchwach roſenrothe Farbe. — Ammoniak löſt das Chica leicht und verändert es wenig. Die anfangs orangegelbe Löſung wird mit der Zeit dunkelgelb. Durch freiwillige Verdunſtung des Ammoniaks erhält man einen ſchwarzgelben Rückſtand.

---

3) Orlean und deſſen harziger Farbſtoff *).

Literat. — John in ſ. chem. Schr. II. 73. — Bouſſingault in Ann. de chim. et de phys. XXVIII. 443. — Leuch Beſchreibung der färbenden und farbigen Körper 462.

3068. — Das röthliche Fleiſch, welches die Saamenkörner in den Schoten von Bixa orellana umgiebt, wird getrocknet unter dem Namen Orlean **), Roncou oder Rukn, Urukn, Orenetto, Ornotto, Attalo, Anatta, Anotto, Achioti, Terra Orellana in den Handel gebracht, wurde in Amerika ſchon lange zum Färben gebraucht und kam einige Zeit nach der Entdeckung deſſelben nach Europa. — Im Handel erſcheint es als ein zäher feuchter Teig. Dieſer iſt indeß kein reiner Farbſtoff, ſondern hat die, unter (3080) betrachtete Zuſammenſetzung. Wir werden dieſen Farbenteig vor dem reinen harzigen Farbſtoff ſelbſt betrachten, deſſen Beſchreibung erſt unter (3082) folgt.

---

*) Mit dem Farbſtoff des Orlean ſcheint derjenige verwandt zu ſeyn, welcher in der Saamendecke des Evonymus Europaeus enthalten iſt.

**) Dieſer Name rührt von dem Namen Orellana her, welchen der Amazonenfluß anfänglich nach Franz de Orellana, der ihn 1541 befuhr, führte.

3069. — Man hat zwei Arten, das röthliche Fleiſch von den Saamen und faſrigen Theilen zu trennen: a) bloßes Abreiben davon *), b) Ausdrücken nach vorheriger Gährung, worauf man es zu einem Teig macht. Die letzte Art wird bei allem im Handel vorkommenden befolgt. Die Gährung trägt zwar nichts zur Verbeſſerung der Farbe bei, ſondern ſcheint ſie zu verſchlechtern; dagegen erleichtert ſie die Abſcheidung des Markes von den Saamen und befördert vielleicht auch, ſo wie das Trocknen, die Haltbarkeit deſſelben. Man verfährt dabei ſo:

Man nimmt das Mark aus den reifen Saamenkapſeln, bringt es in eine Kiſte, zerſtampft oder zerdrückt es etwas, übergießt es mit W. und läßt es Wochen oder ſelbſt Monate lang ſtehen, wo bei der erfolgenden Gährung ſich Anfangs ein ſehr unangenehmer, ſpäter ein veilchenartiger Geruch entwickelt. — Dann preßt oder drückt man die Maſſe aus, läßt die abgehende farbige Fl. ſich ſetzen, gießt das obenſtehende W. ab und kocht den Teig unter beſtändigem Umrühren in Keſſeln zu einem dicken Brey, den man 6 bis 8 Zoll hoch in Kaſten ausbreitet und im Schatten trocknen läßt (an der Sonne würde der Orlean ſchwarz werden). Den ausgepreßten Rückſtand läßt man neuerdings in Haufen mit Blättern bedeckt gähren, ſtampft ihn, übergießt ihn mit W., wäſcht nach einiger Zeit die Farbe wie das erſtemal aus und wiederholt dieſe Behandlung, bis alle Farbe ausgezogen iſt.

Die nachfolgenden Eigenſchaften des Orlean ſind nach Johns Beſchreibung, mit Einſchaltung einiger von Bouſſingault beſchriebenen, angeführt. Er hatte denſelben durch Abreiben der Saamen mit kaltem W. ohne Gährung dargeſtellt.

3070. Eigenſchaften. — Von ſehr hoher, ſanft dunkel ziegelrother, ins Oranienfarbige übergehender, Farbe, ebener Oberfläche; etwas ſpröde und leicht zerbrechlich; von ſehr feinkörnigem Bruch, zuſammengeſetzt aus einer unendlichen Menge höchſt feiner Atome, die ſich zu ſehr feinen Körnchen gruppiren, und ſich vereinigend eine durchgängig gleichförmige Maſſe bilden; von 0,890 ſp. G.; im trocknen Zuſtande ſehr wenig abfärbend; an der L. ſich nicht verändernd. (Wird in der Hitze weich, entzündet ſich und verbrennt mit vielem Rauch und Zurücklaſſung einer leichten und ſehr glänzenden Kohle). — 100 Orlean entwickeln bei trockner Deſt. khlſ. Gas, vielleicht noch mit einer

*) Dieſe Art befolgen die Karaiben bei dem Orlean, den ſie zum Bemalen ihrer Körper gebrauchen. Sie beſtreichen ihre Hände mit Oel und reiben dann das Samenmark ſo lange dazwiſchen, bis das Mark ſich nach und nach als feiner rother Schlamm trennt und an die Hände anſetzt, von denen ſie es mit einem Meſſer abſchaben und an der Sonne trocknen laſſen.

andern Gasart verbunden, 13,63 einer farbloſen ammoniakaliſchen Fl., 27,27 erſt gelbes und dann braunes Oel, mit Rückläſſung von 31,85 einer leichten, poröſen, an verſchiedenen Stellen je nach dem Grade des Glühens verſchieden gefärbten, Kohle, die nämlich an einigen Stellen eine ſchöne lichte ſmalteblaue, an andern eine dunkel berliner-blaue Farbe hatte, zum größten Theil jedoch ſchwarz gefärbt war.

3071. Durch anhaltendes Schütteln löſet W. etwas vom Orlean auf und färbt ſich gelblich. Es iſt jedoch ſehr ſchwer, dieſe Aufl. klar zu erhalten, weil das Harz, das einen weſentlichen Beſtandtheil des Orlean ausmacht, mit dem Extractivſtoff ein Gemeng bildet, das der großen Zertheilung halber in W. ſchwebend bleibt. Sie nimmt einen ſehr lieblichen aromatiſchen, den Pomeranzenfrüchten ähnlichen, Geruch an. Alles dieſes findet in einem noch höhern Grade Statt, wenn man den Orlean mit W. kocht. Ueber das Verhalten dieſes Abſuds zu Reagentien ſ. (3078). (Der Abſud hält ſich lange, ohne in Gährung oder Fäulniß zu kommen).

3072. Sowohl Alkohol als Aether löſen den größten Theil des Orlean mit ſehr dunkler Oranienfarbe auf. Die Auflöſungen werden durch Vermiſchung mit W. zerſetzt; die alkoholiſche Aufl. kann jedoch, ohne zerſetzt zu werden, mit der gleichen Menge W. verbunden werden. Sie wirken beide etwas auf das blaue Lackmuspapier und röthen es ſchwach.

3073. Sowohl fette als äther. Oele löſen vom Orlean eine geringe Menge mit goldgelber Farbe auf. (Nach Bouſſ. bewirken Terpentinöl und fette Oele leicht Aufl.).

3074. (Durch Chlor wird die alkoholiſche Aufl. ſogleich entfärbt; die Fl. weiß und wie milchig gemacht. — Säuren machen die Farbe des Abſuds röther. Kalte Salpeterſ. wirkt nicht ſehr auf den Orlean; theilt ihm erſt eine grüne dann gelbe Farbe mit. Erhitzte verwandelt unter Entwickelung von viel ſalpetrigſ. Dämpfen den Orlean in eine ſyrupartige Maſſe, welche bald darauf ſich entzündet und mit Rückläſſung einer ſehr zertheilten Kohle verpufft).

3075. Conc. Schwefelſ. löſt den Orlean ſogleich auf. Während der Aufl. geht die Miſchung durch verſchiedene Nuancen: aus dem Gelben ins Carmoiſinrothe; aus dieſem ins Violblaue, aus dem Violblauen ins Grünliche, und aus dieſem in dunkel Indig oder Berlinerblau über. So wie man die Aufl. mit W. verdünnt, verſchwindet die blaue Farbe, wird ſchmutzig grün und entfärbt ſich. — Salzſ. bewirkt keine Aufl.; verändert jedoch die Farbe des Orlean ins Kirſchrothe und Blutrothe, und aus dieſem ins ſchmutzig dunkel Ziegelrothe, und wenn an der Luft die Feuchtigkeit verdunſtet iſt, ſo

hält auch der Orlean keine Spur Salzſ. mehr zurück. (Eſſigſ. iſt nach Bouſſ. ohne Wirkung auf den Orlean).

3076. — Sowohl reines als kohlſ. Kali und Natron löſen den Orl. leicht auf und geben demſelben eine noch lebhaftere Farbe; daher man ſie auch beim Färben zuſetzt. — Ueber das Verhalten der Aufl. in Kalilauge zu Reagentien ſ. (3079). — Das Ammon. wirkt weit minder auflöſend und erhöht auch die Farbe weit minder; es läßt einen beträchtlichen Theil unaufgelöſt zurück. — Bei Sättigung der alkaliſchen Auflöſungen mit einer S. fällt der Orl. unverändert wieder nieder.

3077. (Auf Wolle, Seide, Leinen und Baumwolle ſetzt ſich der Orl. ohne Beize feſt; iſt aber wenig beſtändig gegen Luft und Licht).

3078. (Der wäßrige Abſud des Orlean wird von Alkalien weiß gefällt und ſeine Farbe hell orange gemacht; durch Alaun orange, durch Eiſenvitriol eben ſo, durch Kupfervitriol braungelb, durch Zinnſalz citronengelb gefällt.) — Nach John bewirken die ſalpeterſ. Silber-, ſalpeterſ. Queckſilber- und ſalzſ. Zinnaufl. eine geringe, Gallustinctur keine Fällung darin.

3079. — Die Aufl. des Orl. in Kalilauge verhält ſich folgendermaßen gegen Reagentien: Sie wird gefällt: durch Chromſ. gelblichbraun; durch Kalkwaſſer und Auflöſungen von Erden im Allg. ſehr hell; durch eſſigſ. Baryt hell, lebhaft, ziegelroth; durch ſchwefelſ. Kali, Alaun dunkler ziegelroth; durch Manganauflöſungen ſehr hell, hochziegelroth; durch ſalzſ. Zinn hochmorgenroth, durch ſalzſ. Eiſenperoxyd kaſtanienbraun; durch eſſigſ. Bley ſehr hell ziegelroth; durch ſchwefelſ. Kupfer ſchmutzig gelblichbraun; durch ſalpeterſ. Queckſilber ſchwarzbraun; durch ſalpeterſ. Silber ſchmutzig, ins Ockergelbe ziehend, durch ſchwefelſ. Silber ſchön morgenroth. — Die alkoholiſche Aufl. wird nicht durch dieſe Aufl. zerſetzt; es ſey denn, daß man derſelben etwas Kali zugefügt habe.

3080. Zuſammenſetzung. — Der Orlean, wie er hier beſchrieben iſt, iſt kein näherer Pflanzenbeſtandtheil, ſondern enthält mehrere Stoffe, worauf auch ſeine in mehrern Mitteln nur theilweiſe Auflöslichkeit beruht.

John fand ihn zuſammengeſetzt aus 28 harzigem Farbſtoff; 26,50 Pflanzenſchleim; 20 Faſerſtoff; 20 gefärbtem Extractivſtoff; 4 eigenthümlicher Subſtanz, welche ſich dem Schleim und Extractivſtoff nähert; 1,5 Aroma, Säure und Verluſt.

3081. — Der Gang der Analyſe war folgender: Aus 100 Orl. wurden durch Digeſtion mit Alkohol 53½ Th. ausgezogen; der Auszug abgedampft, und der Rückſtand mit Aether digerirt, der nach dem

Verdunſten die 28 Th. harzigen Farbſtoffs zurückließ; aus dem vom Aether unaufgelöſt Gelaſſenen, nahm Weingeiſt 20 Th. gefärbten Extractivſtoffs auf und ließ 4 Th. der eigenthümlichen Subſtanz zurück, die nicht näher charakteriſirt iſt. — Der von Alkohol unaufgelöſt gelaſſene Rückſtand des Orlean trat an heißes W. den Schleim ab und ließ die Pflanzenfaſer zurück. Die Säure im Orlean giebt ſich durch die Röthung des Lackmus mittelſt ſeiner Auflöſungen, das Aroma durch den Geruch ſeines wäßrigen Auszugs zu erkennen.

Die Producte der tr. Deſt. des Orl. ſind ſchon S. 899 angegeben worden: die 31,85 Kohle, welche von 100 Orl. geliefert wurden, enthielten 18,20 Khlſt.; 9,10 kblſ. Kali; 4,55 an blauſ. Eiſen und Aſche beſtehend aus ſchwefelſ. Kali, ſchwefelſ. und phosphorſ. Kalk, Eiſenoxyd und Kieſelerde.

3082. Harziger Farbſtoff des Orleans beſ. betrachtet. Die Darſtellung deſſelben iſt im vorigen Paragraphen angegeben. Er hat im feſten Zuſtande eine bräunlichrothe Farbe, iſt ſchwerer als W., wird in der Kälte nicht ſpröde ſondern bleibt weich, klebt feſt an den Fingern; fließt bei vermehrter Wärme, entzündet ſich bei Annäherung eines brennenden Körpers und brennt mit lebhafter Flamme. — Kocht man ihn mit W., ſo färbt ſich dieſes hellgelb und erhält einen lieblichen Orleangeruch. Bei öfterer Wiederholung dieſer Operation mit friſchem W. wird daſſelbe immer weniger gefärbt und in eben dem Grade nimmt auch der Geruch ab; doch wird das zurückbleibende Harz auf dieſe Weiſe keineswegs ganz entfärbt, ſondern nur etwas ſpröder. — Löſt ſich ſowohl in Alkohol als in Aether mit ſehr dunkler geſättigter braunrother Farbe auf, leicht durch W. daraus fällbar.

3083. Wird von kalter Salpeterſ. gar nicht angegriffen, von erhitzter unter Zerſ. der S. aufgelöſt. — Löſt ſich leicht in Schwefelſ. mit Indigfarbe auf, die jedoch nicht beſtändig iſt, ſondern bald grünlichſchwarz und dann bräunlichſchwarz wird. Alkalien fällen die Aufl. zwar; allein die Farbe des Niederſchlags iſt bei weitem heller und unanſehnlicher, als diejenige des Pigments vor der Aufl. — Kalte Salzſ. bewirkt keine Aufl.

3084. — Alkalien bewirken in der Wärme Auflöſung, jedoch ſchwierig.

4) Rother Farbſtoff des Sandelholzes (Sandelroth).

Literatur. — Pelletier in Journ. de Phys. LXXIX. 268.

3085. — Bereitung. — Man erhält dieſen Farbſt. durch Ausziehen des rothen Sandelholzes (von Pterocarpus Santalinus) mit Alkohol und Abdampfen.

3086. — Eigenſchaften. — Roth; in der Wärme ſich erweichend; ungefähr in der Siedhitze des Waſſers ſchmelzend; bei der tr. Deſt. dieſelben Producte wie die Harze liefernd, nur weniger brenzliches Oel, ohne Spur von Amm.

3087. Wird durch längeres Kochen mit W. gelblich, während ſich das W., beſ. am Rande, bei zurückgeworfenem Lichte blau zeigt. Kaltes Waſſer wird wenig, ſiedendes ſtärker dadurch gefärbt und trübt ſich beim Erkalten. Er löſt ſich ſehr leicht in Alkohol auf. Die geſättigtere Aufl. iſt bräunlich, die ſchwächere gelb. Sie verdickt ſich beim Abdampfen, ohne einen Niederſchlag zu geben, bis der unveränderte Farbſtoff bleibt. Durch W. wird ſie faſt vollſtändig gefällt. — Aether bewirkt noch leichtere Aufl. als Alkohol. Die Aufl. iſt bei geringerer Sättigung gelb, bei größerer roth und braun; wird nicht durch W. gefällt. — Lavendelöl färbt ſich ſchon in der Kälte mit dem Sandelroth, löſt in der Wärme 0,04 davon auf; Rosmarinöl weniger; Terpentinöl in der Kälte nichts, in der Wärme 0,013. Fette Oele färben ſich ein wenig durch Aufnahme einer Spur von Farbſtoff.

3088. Durch Chlor wird das Sandelroth mit Zerſtörung der rothen Farbe in ein gelbes ſalzſäurehaltiges Harz verwandelt.

3089. Durch kalte, und noch ſchneller durch erhitzte, Salpeterſ. wird es in gelbes bittres Harz, in aufgelöſtes künſtl. Bitter und in viel Kleeſ. zerſetzt. Durch conc. Schwefelſ. wird es verkohlt. In verd. Schwefelſ. löſt es ſich nicht; nur ſehr wenig, mit roſenrother Farbe, in Salzſ. auf. Von Eſſigſ. wird es ſehr leicht aufgelöſt und nur die ſehr geſättigte Aufl. wird von Waſſer gefällt.

3090. Es löſt ſich leicht und ſchon in der Kälte in Kali- und Natronlauge. Säuren fällen daraus den unveränderten Farbſt., wobei jedoch die Fl. gelblich, und, bei reflektirtem Lichte, blau bleibt. In Ammoniakfl. löſt es ſich leicht zu einer colombinrothen, nicht durch W. fällbaren Fl., auf.

3091. — Die alkoholiſche Aufl. des Sandelroths fällt ſalzſ. Zinn ſchön purpurfarben, die Bleyſalze ſchön violet. Beide Niederſchläge ſind als Ganze ein wenig in kochendem Alkohol löslich, ohne an denſelben freien Farbſtoff abzugeben. Der letztre Niederſchlag

enthält gleiche Mengen Farbſtoff und Bleyoryd. — Das ſchwefelſ. Eiſen wird durch die alkoholiſche Löſung dunkelviolet gefällt; der Aetzſublimat ſcharlachroth und das ſalpeterſ. Silber braunroth. Dieſe 3 Niederſchläge enthalten wenig Oxyd und treten an kochenden Alkohol einen großen Theil des Farbſtoffs wieder ab.

3092. Gerbſtoff vermehrt die Aufl. des Sandelroths in W. nicht, wie man behauptet hatte. Die eſſigſ. Löſung des Sandelroths erzeugt mit Leimaufl. einen morgenrothen, nicht durch Alkohol zu entfärbenden, Niederſchlag. Sie erzeugt auf der Haut rothe, weder durch Alkohol noch durch Aether wegzuwaſchende Flocken.

---

5) Drachenblut.

Literatur. Pfaff mat. med. III. 87.

3093. — Das Drachenblut iſt der erhärtete harzige Saft aus verſchiedenen Pflanzen, namentlich Calamus Rotang, Dracaena Draco, Pterocarpus Draco und santalinus. Man unterſcheidet verſchiedene Sorten deſſelben, Sanguis drac. in lacrymis s. in guttis, welches das feinſte iſt, und in länglich runden, ½ bis 1 Zoll langen, und an ihrem dickern Ende viertelzölligen, einige Drachmen ſchweren birnenförmigen Maſſen, auch in längern cylindriſchen in Schilf eingewickelten Stangen zu uns kommt. — Ferner das ſogenannte Drachenblut in Kuchen, Sanguis drac. in placentis, das aus kleinen platten Kuchen beſteht, drei bis vier Finger breit und 1 bis 3 Unzen ſchwer, von Außen ziemlich glatt. — Die ſchlechteſte Sorte Drachenblut endlich beſteht aus großen Scheiben und unregelmäßigen Stücken von einer Dicke von 1 bis 2 Zoll und darüber, und von einer Breite von 6 bis 12 Zoll.

3094. Das Drachenblut in lacrymis iſt ſehr dunkelroth, wo es abgerieben iſt, hellroth, etwas ſchimmernd, ganz undurchſichtig, auf dem Bruch nicht glänzend und hellmennigroth, ſchwer zerreiblich, ohne Geruch und ohne Geſchmack, vom ſp. G. 1,1196, beim Zerreiben ein carmoiſinrothes Pulver gebend, an der Flamme mit einem ſtoraxähnlichen Geruche brennend.

Waſſer wirkt nicht darauf, in Alkohol ſo wie Schwefeläther löſt es ſich ohne Rückſtand zu einer hochrothen Tinctur auf, die durch W. gefällt wird. Auch in Terpentinöl und fetten Oelen iſt es aufl.

Conc. Salpeterſ. färbt es unter heftiger Einwirkung und

Sublimation von 6 p. C. Benzoeſ.*) dunkelgelb und verwandelt es in künſtl. Gerbſtoff (Hatchett). Durch conc. Schwefelſ. wird es nach Hatchett ohne Bildung von künſtl. Gerbſt. verkohlt (die Kohle beträgt 48 p. C.). In Kalkwaſſer löſt es ſich ein wenig auf, wird aber durch Säuren mit rother Farbe wieder gefällt.

3095. Das Drachenblut in Kuchen iſt ebenfalls dunkelroth, undurchſichtig und hart und auf dem Bruche ziemlich glänzend. Es ſchmilzt an der Flamme eines Lichts, brennt mit Herumſpritzen und Kniſtern, bläht ſich auf mit Entwicklung eines rußigen Rauchs und angenehmen Geruchs. Es löſt ſich faſt gänzlich in Alkohol auf, aber nicht in fetten Oelen (Hahnemann Apothekerlexicon I. 234). Da Pfaff dieſe Sorte nie geſehen zu haben verſichert, ſo mag ſie ſelten vorkommen.

3096. Das ſchlechteſte Drachenblut iſt braunroth, auf der äußern Oberfläche mehr hell mennigroth durch das Abreiben, und daher auch etwas beſtäubt, der Bruch uneben und etwas ſchimmernd und ziemlich leicht zerreiblich. Im Innern ſind fremdartige Theile, beſ. Spelzen und Späne eingemengt. Auf Kohlen verbreitet dieſe Sorte gleichfalls einen ſtoraxähnlichen Geruch. Terpentinöl löſt den größten Theil deſſelben mit hellrother Farbe auf. Waſſer damit gekocht, wird ſchwach röthlich gefärbt. Die gefärbte Fl. bringt keine Veränderung weder mit Gallert, noch ſchwefelſ. Eiſen, noch eſſigſ. Bley hervor.

---

6) Roth der Arecafrüchte (Matière rouge insoluble).

Literatur. — Morin in Journ. de pharm. VIII. 452.

3097. Bereitung. — Das Roth bleibt beim Ausziehen des abgedampften alkoholiſchen Extracts der Arecafrüchte (von Areca catechu) durch W., mit grünlichem Oel verunreinigt, zurück, welches man durch Digeſtion mit Aether entfernt.

3098. Eigenſchaften. — Braunroth, geſchmacklos und geruchlos, in Alkohol leicht aufl., unaufl. in Aether und kaltem W., wenig aufl. in kochendem W. Die Aufl. fällt den Brechweinſtein nicht, trübt aber Gallertaufl. ſtark. Durch Behandlung des Roths mit Salpeterſ. erhält man viel Sauerkleeſ. und eine Subſtanz,

*) Durch Erhitzen des Drachenbluts für ſich erhielt Hatchett keine Benzoeſ. ſublimirt. — Sättigt man Kalkwaſſer, womit Drachenblut gekocht worden, durch eine S., ſo wird neben dem röthlichen Harz nur eine ſchwache Spur von Benzoeſ. niedergeſchlagen.

die beim Zuſatz von Kali eine ſchöne röthliche Orangefarbe annimmt. Kalte ſchwache Salzſ. iſt wirkungslos darauf, heiße bewirkt Auflöſung, ohne die Eigenſchaft, Gallert zu fällen, zu benehmen. Löſt ſich in Kalilauge mit dunklerer Farbe auf und fällt durch Säuren wieder niedergeſchlagen nicht mehr Gallert.

---

7) Chinaroth (Matière colorante rouge insoluble du quinquina) *).

Literatur. — Pelletier und Caventou in Ann. de Ch. et de Ph. XV. 315; auch in Schweigg. J. N. R. II. 427. — Petroz und Robinet in Trommsd. N. J. VI. St. 2. 200.

3099. Dieſer harzige Farbſtoff, welchen ſeine Fähigkeit, durch Alkalien in eine gerbſtoffähnliche Subſtanz umgewandelt zu werden und ſein Verhalten in der Wärme merkwürdig macht, wurde von Pelletier und Caventou in der braunen, rothen und gelben Chinarinde, von Petroz und Robinet mit denſelben Eigenſchaften in der Caraparinde gefunden.

3100. Bereitung aus den Chinarinden nach Pell. und Cav. — Man kocht das geiſtige Extract der Rinde wiederholt mit W., dem etwas Salzſ. zugeſetzt iſt, dann mit reinem W. aus. Hierdurch trennt man die Alkaloide, das Gummi, den aufl. rothen Farbſtoff (eiſengrünenden Gerbſt,) und gelben Farbſt., und behält den rothen harzigen Farbſtoff mit etwas fetter Mat. verunreinigt, welche ſich leicht durch Aether entziehn läßt, in Rückſtand.

Wahrſcheinlich würde ſich dieſer Farbſtoff auf die nämliche Art auch aus der Caraparinde darſtellen laſſen, doch zogen ihn Petr. und Robinet auf eine andre Art aus, die bei der Analyſe der Caraparinde angegeben werden wird.

Die Eigenſchaften des Farbſtoffs ſind übrigens nach Pell. und Cav. beſchrieben; blos das Verhalten in der Wärme nach Petroz und Robinet, welche übrigens verſichern, es eben ſowohl an dem Farbſtoff aus der China- als der Caraparinde beobachtet zu haben.

3101. Eigenſchaften. — Rothbraun, geſchmacklos, geruchlos.

3102. Eine kleine Menge deſſelben, in etwas feuchtem Zuſtande in einer, an einem Ende verſchloſſenen Röhre über der Weingeiſtlampe erhitzt, praſſelt erſt ein wenig, entbindet dann eine ge-

---

*) Von Gmelin unter den oxydirten Gerbſtoff gerechnet.

wiſſe Menge W., wobei die Materie, ohne zu ſchmelzen, beträchtlich aufſchwillt. Im Augenblick, wo das W. aufhört ſich zu entbinden, ſteigt von der Materie ein ſehr ſchöner purpurrother Dampf auf, der ſich mit gleicher Farbe im Raum der Röhre verdichtet; jedoch nur einige Augenblicke entwickelt wird, denn wenn man nicht ſogleich die Erhitzung aufhebt, ſo entwickelt ſich ein Anfangs braunes brandiges Oel, das immer ſchwärzer wird und die ſchöne Farbe der purpurrothen Subſt. verdirbt. Letztre Materie verdichtet ſich in Tröpfchen und in Streifen von einem ſehr ſchönen Purpurroth, welche ſich auf den Boden des zuerſt übergegangenen Waſſers begeben; ohne ſich darin aufzulöſen. Das W. iſt ſauer. Beim Erkalten wird die Materie dichter, bräunt ſich an der L., löſt ſich leicht ohne Farbenveränderung in Alkohol auf, durch W. daraus fällbar, wird von Aether mit gelber Farbe gelöſt, nach Verdunſten des Aethers ſtellt Alkohol die urſprüngliche Farbe wieder her. Auch Aetzkalilauge bewirkt leicht Aufl., woraus Säuren die purpurrothe Mat. wieder abſcheiden. — Die folgenden Eigenſchaften gelten wiederum vom nicht ſublimirten Farbſtoff.

3103. Er löſt ſich in großer Menge, vorzüglich in warmen Alkohol auf, ſehr wenig in Aether und Waſſer. (Nach Meißner bleibt beim Kochen von 1 Gran mit 1 Unze W. der größte Theil ungelöſt, die Fl. erſcheint kaum gefärbt, trübt ſich beim Erkalten etwas und fällt faſt nicht bemerklich den Brechweinſtein. (Schweigg. J. N. R. III. 80). Säuren begünſtigen ſeine Aufl. in W. Conc. Eſſigſ. löſt ihn ſogleich auf, aus welcher Aufl. W. den größten Theil fällt.

3104. Eigenthümlich iſt das Verhalten dieſes Farbſtoffs zu den Alkalien. In Aetzkali- und Aetznatronlauge löſt er ſich reichlich mit dunkelrothbrauner Farbe auf, und fällt bei Sättigung des Alkali durch eine S. größtentheils in Flocken wieder nieder, worauf er die Eigenſchaft erhalten hat, bei Verſetzung mit etwas S., die Leimauflöſung, weniger den Brechweinſtein zu fällen, welche ihm vorher nicht zukam; daher er hiedurch der Natur des Gerbſtoffs näher gekommen zu ſeyn ſcheint.*) Erwärmt man ihn mit der Alkalilauge, ſo verliert er dieſe Eigenſchaft wieder, und ſättigt man die warme Aufl. mit einer S., ſo iſt theils der Niederſchlag ſchwächer, theils bleibt in der Fl. eine

*) Es iſt jedoch zu bemerken, daß der ſo veränderte Farbſtoff deſſenungeachtet nicht mit dem Chinagerbſtoff (rothem auflöslichen Farbſt. der China 599) identiſch geworden iſt; denn dieſer fällt das ſchwefelſ. Eiſen grün, jener braun, und entſprechend ſind bei beiden die überſtehenden Flüſſigkeiten gefärbt.

gelbe Mat. zurück; unſtreitig, weil die Alkalien den Stoff in der Wärme noch ſtärker als in der Kälte angreifen. Auch durch Ammoniak, Baryt, Kalk läßt ſich dem Stoff die leimfällende Eigenſchaft ertheilen, doch muß man ihre Einwirkung durch die Wärme unterſtützen. Die Magneſia verbindet ſich mit ihm, ohne ihn zu verändern, eben ſo die Thonerde und das Einchonin, welches ſeine Farbe lebhafter macht. — Schlägt man die Aufl. des Farbſtoffs in Eſſigſ. durch Bleyeſſig nieder, zerſetzt den Niederſchlag durch Schwefelwſſtſ. und zieht den Farbſtoff mit Alkohol aus, ſo beſitzt er ebenfalls die leimfällende Eigenſchaft; wonach das Bleyoxyd den Alkalien ähnlich wirkt. — Im unveränderten Zuſtande fällt der Farbſtoff weder für ſich, noch in Verb. mit einer S., die Leimauflöſung; ſchlägt aber den Brechweinſtein nieder.

---

8) Harziges Krapproth.

Literatur. — Hitzig in Berl. Jahrb. 1816. 214. — Bucholz in ſ. Taſchenb. f. Scheidek. 1811. 54.

3105. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß dieſer Farbſtoff nach der folgenden Darſtellung nicht rein, ſondern mit Alizarin erhalten wird.

Getrockneter Krapp wird mit ſiedendem Alkohol von 68 p. C. ausgezogen, die Tinktur bis auf eine kleine Menge abgedunſtet und dann in einem verſchloſſenen Glaſe 6 Tage hingeſtellt, wo ſich eine braune Materie abſetzt. Dieſe zieht man mit kaltem Weingeiſt aus, der nach dem Abdampfen den harzigen Farbſtoff jetzt noch unrein und von dunkelbrauner Farbe liefert, der jedoch durch Auflöſen in Aether, wobei beißender Extractivſtoff und rothbraun pulvrige Materie ungelöſt bleibt, und Abdampfen der Aufl. reiner erhalten wird.

3106. Eigenſchaften. — Orangerothe Materie, die ſich fettig anfühlte, beim Erwärmen auch dem Fette etwas ähnlich roch, die Conſ. eines Balſams beſaß, auf Papier keinen Fettfleck ließ. Löſt ſich nicht in Waſſer auf, in wäßrigem Amm. aber mit ſchöner, faſt purpurner, Farbe; in Aetzkalilauge mit violetter Farbe. In letztrer Aufl. bringt Alaunwaſſer einen ſchön braunrothen, Zinnaufl. einen ſchmuzig braunrothen Niederſchlag hervor. Löſt ſich leicht, auch in kaltem Weingeiſt, zu einer röthlich gelbbraunen Fl. auf, welche auf Papier einen gelben, vom Umkreiſe aus ſich röthenden Flecken läßt und durch W. blos etwas getrübt wird, ohne gefällt zu werden. Löſt ſich in Aether noch leichter, als in Weingeiſt und zwar mit derſelben Farbe auf.

---

9) Harziges Roth der Wurzel von Anchusa tinctoria (Johns Pſeudoalkannin).

Literatur. John in ſ. chem. Schr. IV. 84. — Pelletier in Journ. de Phys. LXXIX. 278.

3107. Bereitung. Man zieht nach John die zuvor mit W. ausgekochte Wurzelrinde wiederholt durch Digeſtion mit Alkohol aus, und dampft ab, wo der Farbſtoff als Rückſtand bleibt. — Nach Pelletier zieht man die Wurzel zweimal mit kochendem abſ. Alkohol aus, dampft ab, löſt den Rückſtand in Aether auf, der eine braungelbe bitterſalzige Mat. ungelöſt läßt, und dampft wieder ab; — oder, was noch zweckmäßiger iſt, man zieht die Wurzel ſogleich mit Aether aus und dampft ab.

3108. Eigenſchaften. — Dunkelroth, ins Braune (Pell.); ſchwerer als W.; von harzigem Bruch; nach Pell. in der Wärme erweichend und ſchon unter 60° C., nach John nicht ſchmelzbar, aber bei einer hohen Temp. verglimmend. Der trockne Farbſtoff ändert ſich nach Pell. nicht an der L.; aber die alkoholiſche Löſung verändert die Farbe am Lichte.

3109. Liefert durch tr. Deſt. viel brennbares Gas, W. und anfangs gewürzhaft dann brenzlich riechendes Oel ohne alles Ammoniak. (Pell).

3110. Löſt ſich nicht in Waſſer. Zwar wird Waſſer bei Extraction der Wurzelrinde roth gefärbt, hier aber wird einige Auflöslichkeit durch die begleitenden ſchleimigen und extractivſtoffartigen Theile vermittelt (John). — Alkohol bewirkt Aufl. mit ſchön carminrother Farbe. Nach John, wenn die mit W. verdünnte Aufl. verdunſtet wird, ſo ſondert ſich der Farbſtoff als eine dunkel indigfarbene pulvrige Maſſe aus, welche wahrſcheinlich durch Oxydation eine Veränderung erlitten hat; denn ſchon während der Verdunſtung nimmt die Aufl. eine blaue und zuletzt eine ins Grüne fallende Nuance an, und die trockne Maſſe löſt ſich in Alkohol nicht wieder mit carminrother, ſondern mit finſter carmoiſinrother Farbe auf. Dieſelbe Veränderung erleidet nach Pell. der in Aether gelöſte Farbſtoff beim Kochen mit W., und ſelbſt der in Maſſe dem W. dargebotene Farbſtoff, nur daß hier ſtundenlanges Kochen erforderlich iſt. Die alkoholiſche Aufl. wird nach Pell. nur in dem Falle durch W. gefällt, wenn ſie durch Sättigung des abſ. Alkohols mit Farbſtoff erhalten wurde, wo ſie nur wenig Farbſt. mit roſenrother Farbe aufgelöſt behält; dagegen eine ſchwache Tinctur durch W. nicht getrübt wird. — Aether löſt den Farbſtoff noch leichter auf als Alkohol. Terpentinöl löſet nach

John den Farbſtoff aus der Wurzel mit ſchöner carminrother Farbe auf, erhält dagegen durch den mit Alkohol extrahirten eine blaue Farbe. Fette Oele löſen ihn nach John aus der Wurzel mit rother Farbe.

3111. Leitet man Chlorgas durch die alkoholiſche Löſung, ſo verwandelt ſich nach Pell. ihr Roth in Schmuziggelb unter Fällung einer in Alkohol mit gelber Farbe löslichen Subſtanz. Nach John ſtellt Chlor die rothe Farbe der durch Abdampfen gebläuten alkoholiſchen Löſung wieder her, nach längerer Zeit einen, ſich nach und nach zu Flocken verdichtenden, wolkigen Niederſchlag erzeugend.

3112. Die Säuren erhöhen nach John die Farbe und fällen das Pigment zum Theil. — Verd. Salpeterſ. wirkt nach Pell. nicht auf den Farbſtoff ein; concentrirte löſt ihn, beſ. bei Erhitzung, in dem Maße auf, als ſie ihn zerſetzt, viel Kleeſ. und wenig bittre Subſt. erzeugend. — Conc. Schwefelſäure bildet mit dem trocknen Farbſt. eine amethyſtrothe Löſung (John). Gemeine Salzſ. ſcheint gar keine Wirkung darauf zu äußern. (John).

3113. Wäßriges Kali, Natron, Ammoniak löſen den Farbſtoff mit blauer Farbe auf, bilden jedoch auch eine unaufl. Verb. mit ihm, wenn ſie in zu geringer Menge angewandt werden (Pell.). — Nach John färben dieſe Alkalien, ſowohl im reinen, als im kohlſ. Zuſtande, zwar die alkoholiſche Aufl. ſogleich himmelblau, wirken aber auf den, durch Abdampfung derſelben erhaltenen (veränderten), Farbſtoff nur ſchwach, indem ſie höchſtens eine ſchmuzige Farbe damit annehmen. John bemerkt noch, daß die Farbenänderung in Blau durch den Alkohol ſehr begünſtigt zu werden ſcheine, indem die trockne Rinde der Wurzel, mit ſchwacher Kalilauge infundirt, keine blaue, ſondern eine röthlichbraune Aufl. bildet. — Auch Kalk-, Strontian- und Barytwaſſer bilden mit dem Farbſt. blaue, aber etwas weniger in W. und Alkohol lösliche, Verbindungen. (John, Pelletier).

3114. Salzſ. Zinn bildet nach Pell. in der alkoholiſchen Löſung einen karmoiſinrothen, baſ. eſſigſ. Bley einen ſchön blauen, in überſchüſſigem Bleyſalz löslichen, Eiſenſalze einen dunkelvioletten, Aetzſublimat einen fleiſchfarbenen Niederſchlag. Nach John fällt das eſſigſ. Eiſen einige ſchwarze Flocken aus der Aufl., das eſſigſ. Bley färbt ſie violet ohne Fällung, der ſalzſ. Baryt, ſalpeterſ. und ſchwefelſ. Silber, ſalpeterſ Queckſilber u. ſ. w. bewirken gar keine Veränderung.

10) Harziger rother Farbſtoff der Krebſe.

Literatur. Laſſaigne in Journ. de pharm. VI. 174; auch in Journ. de Phys. XCI. 314. — Macaire in Schweigg. J. N. R. III. 257. — Göbel in Schweigg. J. N. R. IX. 428.

3115. Der Farbſtoff der Krebsſchaalen befindet ſich theils in den Schaalen ſelbſt und der zunächſt anliegenden grünen Membran, theils in der darauf folgenden weißlichen, ins Röthliche ſpielenden, Membran, welche beide Membranen ſich durch Maceration in W. und Alkohol trennen laſſen. Die Farbſubſtanz der Schaalen und der grünlichen Haut iſt urſprünglich bräunlichgrün; nimmt aber bei 30 bis 60° R. allmälig die bekannte rothe Farbe an. Auch durch Säuren und Alkalien, durch einige Salze und durch Fäulniß wird ſie geröthet; daſſelbe geſchieht in Srſtgas, nicht aber in Wſſſtgas oder khlſ. Gas. Auch beim Ausziehen mit Alkohol (bei 15° C.) geht ſie in Roth über. Durch Chlor wird ſie entfärbt. — Die Farbſubſtanz in der zweiten Krebshaut iſt nichts anders, als die vorige, ſchon natürlich geröthete. (Macaire).

3116. Bereitung. — Man zieht die Schaalen und Häute, von aller fleiſchigen Mat. befreit, wiederholt mit Alkohol aus, und dampft die erhaltenen Tincturen ab.

3117. Eigenſchaften. Roth, fettähnlich, dauerhaft fleckend und färbend, nach Laſſ. ohne merkl. Geruch und Geſchmack, nach Mac. vom eigenthümlichen Krebs-Geruch und Geſchmack; verändert ſich nicht beim Aufbewahren.

3118. Schmilzt in der Wärme. Verbrennt bei ſtärkerer Erhitzung mit Entwickelung von Ammoniak und Hinterlaſſung eiſenhaltiger Aſche, (Mac.), dagegen ſie nach Göbel bei Verbrennen mit Kupferoxyd keinen Stickſt. geben ſoll.

3119. In W. völlig unaufl., leicht mit rothgelber Farbe in Alkohol und Aether aufl. Die alkoholiſche Löſung wird wicht durch W. getrübt. (Laſſ.) Löſt ſich in Fettigkeiten mit rother Farbe auf; in der Hitze auch in ätheriſchen, aber nicht in fetten Oelen. (Mac.).

3120. Löſt ſich leicht in verd. Schwefelſ., wird durch conc. zerſtört; von conc. Salpeterſ. in künſtl. Bitter verwandelt (Mac.). Die alkoholiſche Löſung wird durch Schwefelſ. und Salpeterſ. grün, und die vorige Farbe läßt ſich durch Alkalien nicht wieder herſtellen (Mac.). Nach Laſſaigne wirken überhaupt verdünnte Mineralſäuren auf die Farbe nicht und concentrirte zerſtören ſie.

3121. Löſt ſich in erwärmter Kalilauge mit rother Farbe,

daraus durch Säuren unverändert wieder abſcheidbar. — Die alkoholiſche Löſung wird durch Alaun langſam entfärbt, und bei Zuſatz von etwas Amm. der Farbſtoff zugleich mit der Thonerde niedergeſchlagen. Mit Bleyzucker giebt ſie einen reichlichen violetten Niederſchlag; äußert aber keine Wirkung auf Eiſen-Zinn-Kupfer-Queckſilberſalze (Mac. Laſſ.).

3122. Zuſammenſetzung. — Nach Göbels Zerlegung mit Kupferoxyd ſoll dieſes harzige oder fettige Roth aus 68,18 Khlſt.; 9,24 Wſſſt.; 21,58 Srſt. beſtehen; nach dem von Macaire beobachteten Verhalten in der Hitze ſcheint es jedoch auch Stickſt. zu enthalten.

---

12) Farbſtoff der Taubenfüße.

Literatur. — Göbel in Schweigg. J. N. R. IX. 426.

3123. Dieſes rothe Pigment, welches mit dem Krebsroth ſehr überein kommt, wurde von Göbel ſo erhalten, daß er die Taubenfüße mit W. macerirte, worauf ſich die äußre Hautbedeckung leicht abnehmen ließ, und das ſo bloßgelegte Pigment mittelſt eines feinen Meſſers abſonderte.

3124. Eigenſchaften. — Von ſchwachem Geruch und Geſchmack, dem von ranzig gewordenen Fett ähnlich; verurſacht auf Papier einen bleibenden Fettfleck. Iſt in W. völlig unaufl., ſchwimmt in kleinen fettähnlichen rothen Tropfen auf heißem W. und erſtarrt nach dem Erkalten zu ſeiner frühern Conſiſtenz. Iſt leicht aufl. in abſ. Aether und Alkohol, damit eine ſchöne carminrothe Fl. bildend, welche das Pigment beim Verdunſten als eine ſchön glänzend rothe Maſſe von talgartiger Conſ. zurückläßt. — Löſt ſich auch mit rother Farbe in äth. Oelen.

Es wird von Salpeterſ. und Schwefelſ. zerſetzt, von Eſſigſ. nicht angegriffen.

Von Kalilauge wird es gelöſt, dadurch mit W. miſchbar, und ſcheidet ſich beim Zuſatz von Säuren unverändert wieder daraus ab.

3125. Zuſammenſetzung. — Durch Verbrennen mit Kupferoxyd fand Göbel dieſen Farbſt. beſtehend aus 69,02 Khlſt.; 8,74 Wſſſt., 22,24 Srſt.

C. Beſondre rothe Farbſtoffe.

Orſeille, Perſio, Cudbear.

3126. Die Orſeille iſt ein röthlicher Farbenteig, der aus verſchiedenen Flechten durch Gährung derſelben mit faulem Harn oder beſſer mit Ammoniakfl. erhalten wird. Die vorzüglichſten Flechten, welche man bis jetzt hiezu anwendet, ſind die Lackmusſchildflechte (Parmelia Roccella, s. Lichen Roccella L.); die Farbflechte (Lichen tartareus) und die Felſenflechte (Variolaria orcina Ach.). Gebraucht können indeß auch werden Lichen argentatus, L. calcareus, L. caparatus, L. cocciferus (Baeomyces cocciferus) L. croceus, L. deustus, L. farinaceus, L. impressus, L. jubatus, L. lacteus (Variolaria lactea Ach.); L. emphalodes, L. pellitus, L. prunastri (Variolaria prunastri), L. saxatilis (Parmelia saxatilis).

3127. Schon in frühern Zeiten wurden ſolche Flechten zum Färben gebraucht. Plinius ſpricht von ihnen, und die Alten glaubten zum Theil, daß die Purpurſchnecke ihre rothe Farbe von Flechten erhalte, die ihr als Nahrung dienen. Mit dem Untergange des Römiſchen Reichs gieng indeß die Kenntniß von dieſem Gebrauch der rothfärbenden Flechten verloren, und wurde erſt im Anfang des 14ten Jahrhunderts von einem Florentiner aus deutſchem Geſchlecht, Namens Federigo wieder entdeckt.

3128. — Bereitung. Die Bereitungsart der Orſeille iſt ziemlich einfach. Die rothe Farbe gebenden Flechten werden gemalen und mit einer ammoniakaliſchen Fl. in Gährung gebracht, wobei man den Luftzutritt erlaubt. Durch Zuſatz von Säuren macht man die Farbe röther, durch Alkalien oder Kalk violetter. Die nähere Beſchreibung der in England und Frankreich gebräuchlichen Verfahrungsarten findet man unter andern in Leuch Anleitung zur Bereitung aller Farben S. 153.

3129. Eigenſchaften. Die Orſeille kommt im Handel in Geſtalt eines röthlichen oder violetten Teigs von eigenthümlichem Geruch und alkaliſchen Geſchmack vor. Da ihre Güte durch das Austrocknen leidet, ſo wird ſie durch Befeuchten mit Harn ſtets in feuchtem Zuſtande erhalten.

Der Abſud der Orſeille iſt dunkelkarmoiſinroth, ins Violette ſpielend; entfärbt ſich in verſchloſſenen Gefäßen in wenig Tagen, nimmt aber an der L. wieder die vorige Farbe an. Durch Säuren wird er heller roth, durch Alkalien etwas violetter, durch Kochſalz heller karmoiſinroth, durch Salmiak etwas mehr rubinroth gefärbt. Alaun ſcheidet einen rothbraunen Niederſchlag ab

und macht die Fl. gelblichroth. Zinnſalz erzeugt einen röthlichen, ſich langſam abſetzenden, Niederſchlag, wobei die obenſtehende Fl. röthlich bleibt; Eiſenvitriol einen dunkel röthlichbraunen, Kupfervitriol einen kirſchbraunen Niederſchlag. Alkohol bildet mit der Orſeille eine karmoiſinrothe, ſich nicht ſo leicht im Verſchloſſenen entfärbende, Tinctur.

3130. — Der Perſio und Cudbear ſcheinen nicht weſentlich von einander und von der Orſeille verſchieden zu ſeyn, indem auch ihre Bereitungsart damit übereinſtimmt, nur daß man gegen das Ende die Maſſe an der L. trocken werden und dann fein malen läßt. Der Perſio und das Cudbear ſtellen ſo ein rothviolettes, kaltes W. nur ſchwer annehmendes, Pulver von nicht unangenehmen Geruch dar.

Blaue Farbſtoffe.

3131. Extractive blaue Farbſtoffe kommen, außer in Blüthen, verhältnißmäßig wenige; harzartige meines Wiſſens gar keine vor; von beſondern ſind das Lackmus und der Indigo anzuführen.

A. Blauer extractiver Farbſtoff.

3132. — Ueber den blauen extractiven Farbſtoff einiger Blumen finden ſich ſchon in der Tabelle zu S. 841 einige Reſultate. Wir fügen hiezu die Beſchreibung nachſtehender Farbſtoffe.

1) Blauer Farbſtoff der Veilchenblüthen. — Es iſt ſchon S. 894 angeführt, daß der blaue Farbſtoff mit zwei rothen Farbſtoffen in den Veilchenblüthen vorkommt, in deren wäßr. Aufguß er zurückbleibt, wenn man dieſe rothe Farbſtoffe durch neutrales und baſ. eſſigſ. Bley ſucceſſiv daraus gefällt hat. Zwar hat der Aufguß, nachdem er von dieſen Niederſchlägen abfiltrirt iſt, vielmehr eine ſchön dunkelgrüne Farbe; dieſes rührt aber von dem überſchüſſigen Bleygehalt der Fl. her, denn beim Hindurchſtrömen von Schwefelwſſſtgas verwandelt ſich, noch bevor alles Bley gefällt iſt, die grüne Farbe in Blau, wird aber bei überſchüſſigem Schwefelwſſſtgas ganz entfärbt. (Pagenſtecher).

Weit mehr als in dieſem abgeſonderten Zuſtande iſt der blaue Farbſtoff der Veilchen unterſucht worden, wie er mit den andern Farbſtoffen und ſonſtigen ausziehbaren Beſtandtheilen der Veilchenblume im Saft oder wäßrigen Aufguß oder dem Veilchenſyrup (ſ. unten S. 915)

vorkommt. — Nach Gehlen wird der blaue Veilchenſaft in verſchloſſenen, im Dunkeln aufbewahrten, Gefäßen, röthlich und erhält an der L. ſeine blaue Farbe wieder. Nach Pfaff verwandeln ſowohl das weiße Tageslicht, als der blaue Strahl die blaue Farbe erſt ins Grüne, dann ins Gelbweiße. Nach Vogel macht Alkohol, über Veilchen digerirt, dieſelben ganz weiß, ohne ſelbſt ſich zu färben; beim Trocknen werden ſie aber wieder blau. —

Chlor zerſtört das Blau der Veilchen augenblicklich. — Nach Planche wird der Veilchenſaft durch die meiſten ſtarken Säuren geröthet, nicht durch ſehr ſchwache, wie durch Benzoeſ., (auch nicht durch Kohlenſäure), durch Zuſatz von ſchwefliger S. aber wieder blau gefärbt (Ausführl. über die Wirkung der ſchwefligen S. ſ. S. 840).

Alkalien färben das Veilchenblau grün und bald unter Fällung und Zerſetzung gelb und bräunlich. Salzſ. Zinnprotoxyd entfärbt den Veilchenſaft nicht (Grindel), ſondern ertheilt ihm nach Gehlen nebſt geringem blauen Niederſchlag ein lebhafteres Blau, welches durch Säuren nicht in Roth, ſondern nur in Violet übergeführt werden kann. (Gehlen in Scherer a. J. X. 119). —

Man benutzt den wäßrigen Aufguß der Veilchenblumen als Reagens auf Säuren und Alkalien; doch ſteht er andern Reagentien an Empfindlichkeit nach. Zur beſſern Erhaltung verſetzt man gewöhnlich dieſen Aufguß (Veilchentinctur) mit Zucker zum Veilchenſyrup, zu deſſen Bereitung 1 Pfund Veilchen mit 2 Pfund kochendem W. übergoſſen, in einem zinnernen Gefäß eine Nacht hindurch macerirt, durchgepreßt, mit 4 Pfund Zucker in einem gleichfalls zinnernen Gefäß zum Syrup gekocht und colirt wird. Doch zerſetzt ſich auch dieſer Syrup mit der Zeit, indem ſich auf dem Grunde des Gefäßes eine zähe Mat. abſetzt, die Farbe ſich in Grün verwandelt und zuletzt entfärbt. Nach Demachy kann man durch langes Kochen in zinnernen Gefäßen die blaue Farbe des blos grün gewordenen wieder herſtellen. — Nach Elich hielt ſich ein Veilchenſyrup, dem einige Gran gebrannter Magneſia zugeſetzt waren, Jahre lang. Nach Pagenſtechers Erfahrung läßt ſich auch ein durch 12ſtündige Maceration von 1 Th. friſcher Veilchenblumen mit 3 Th. W. und Coliren bereiteter Auszug in einer ganz damit angefüllten Flaſche Jahre lang aufbewahren, wenn man ihn in derſelben ½ Stunde lang in kochendem W. erhalten hat. — Nach Dubuc geben die Blätter der eben aufgeblühten Veilchen die dauerhafteſte und ſchönſte blaue Farbe, etwas ältere ſchon eine ins Rothe ziehende, noch ältere eine ſchmuzigblaue, die am ſchnellſten ihre Farbe verliert; die wildwachſenden Veilchen keine ſo dauerhafte Farbe, als die in Gärten gezogenen (Pfaff mat. med. IV. 84. VI. 419. — Dubuc in Trommsd. J. VIII. St. 1. 280).

2) **Blauer Farbſtoff der Heidelbeeren und Hollunderbeeren.** — Nach A. **Vogel** wird der Saft dieſer Beeren durch **Alkalien** gegrünt, durch eſſigſ. Bley indigblau gefällt, unter Entfärbung der Fl.

3) **Blauer Farbſtoff des ſchwärzlichen Tulpenpollens.** Durch Digeſtion des Pollens mit Alkohol, Stehenlaſſen des filtrirten Auszugs, wo ſich Cerin abſetzt und Abdampfung. Es bleibt ein veilchenblaues, in W. ſo wie in Alkohol vollkommen auflösliches, Extract zurück, das in der Sonne zu einer glänzenden ſehr dunkelblauen Saftfarbe austrocknet, ohne Kryſtalle abzuſetzen, und deſſen wäßrige Aufl. ſich gegen Reagentien folgendermaßen verhält. Sie wird von **Säuren** geröthet, von **ätzendem Kali** und **Natron**, **Kalkwaſſer**, **Bleyzuckerauflöſung** ſchön ſmaragdgrün gefällt; von **ſalzſ. Baryt** gar nicht verändert, von **ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd** veilchenblau gefällt, von **ſalpeterſ. Silber** ſchön carmoiſinroth gefärbt. — Die Auflöſung dieſes Stoffs in Kalkwaſſer nach Abſonderung des entſtandnen grünen Niederſchlags, Verdunſtung, Fällung des äpfelſ. Kalks mittelſt Alkohol und des überſchüſſigen Kalks mittelſt Schwefelſ. ließ eine ſehr große Menge eines ſüßen, nicht kryſtalliſirenden Safts (**John** in ſ. chemiſchen Schr. V. 43).

B. Beſondre blaue Farbſtoffe.

1) Lackmus.

Literatur. — **Leuch** Anleit. zur Bereit. aller Farben. 302. — **Chevreul** in Ann. de Chim. LXVI. 240 und LXXXVIII. 252. — **Pfaff** in ſ. Handb. d. analyt. Chem. I. 214. — **Smithſon** in Schweigg. J. XXX. 415.

3133. **Lackmus** iſt im **Weſentlichen** nichts anders als der durch Alkalien blau gemachte rothe Farbſtoff mehrerer Flechten, beſ. Lichen Roccella, und daher blos durch die Zubereitungsart von Orſeille, Perſio und Cudbear verſchieden. Es ſcheint zuerſt in Holland bereitet worden zu ſeyn und wird auch noch jetzt faſt blos von dorther bezogen. Der Name ſcheint aus Lack und Moos zuſammengeſetzt.

3134. **Bereitung.** Die Flechte wird geſäubert, gemalen, geſiebt und dann mit Harn (der 4 bis 5 Jahr in Fäſſern geſtanden) befeuchtet, um Gährung zu erregen.

Später ſetzt man ſtarke Lauge zu (aus Harn, Kalk, Waidaſche und Soda), wodurch ſich die Farbe in Pompadour verwandelt, und

fährt mit dem Zuſetzen von ſchwächerer Lauge ſo lange fort, bis das Ganze dünn wird und nach einigen Monaten eine blaue Farbe annimmt. Erhitzt ſich die Miſchung zu ſehr, ſo zertheilt man ſie.

Hat die Miſchung auf dieſe Art ihre Reife erlangt, ſo trocknet man ſie halb, wenn ſie nicht an ſich ſchon eingetrocknet iſt, (im Winter auf Darren, im Sommer an der L.), läßt ſie auf Mühlen reiben, dann in Kufen neuerdings halb trocken werden, ſtampfen, und zu einem dicken Teig machen,*) den man mit einem eiſernen gegitterten Werkzeug in kleine Vierecke formt und dieſe an der L. oder auf der Darre vollends trocken werden läßt. Gemeiniglich geſchieht die Zubereitung im Sommer. (Nemnichs Tagebuch einer der Induſtrie gewidmeten Reiſe III. 302.) —

Nach einer andern Angabe (Handels og. Induſtrie Tidende. 130. Kopenhagen 1812) nimmt man in Holland auf 4 Theile Lichen tartareus, parellus oder calcareus 3 Theilen Pottaſche, 1 Theil gebrannten Kalk und faulen Harn nebſt Kreide oder Gyps. Die Flechte wird von Sand, Steinen und andern fremden Theilen gereinigt, gemalen, geſiebt, mit der ebenfalls geſtoßenen Pottaſche vermiſcht, und die Miſchung mit faulem Harn zu einem Teig angemacht. Harn muß man hinlänglich in Vorrath haben, um ſie ſtets im Zuſtand eines zarten Teiges erhalten zu können.

Sie gährt, ſchwillt auf, und der ſtinkende Geruch ändert ſich nach und nach in einen ziemlich angenehmen, der ſich ſpäter dem der Veilchen nähert.

Man läßt ſie ſo 40 Tage ſtehen. In den erſten acht Tagen wird ſie ſchmuzigroth, ſpäter immer dunkler und nach 20 bis 25 Tagen purpurroth. Dann iſt es Zeit den Kalk zuzumiſchen. Man taucht ihn ſchnell in Waſſer oder beſprengt ihn, damit er zerfällt, ſtößt, ſiebt ihn, rührt ihn dann ſogleich unter die Miſchung allein oder mit ſo viel Harn, daß ſie wieder ein zarter Teig iſt. Nun ſind ungefähr noch 15 bis 20 Tage zur Gährung nöthig. Man erkennt, daß die Gährung lange genug gedauert hat, und vermiſcht ihn dann mit ſo viel feingemalener Kreide oder feingemalenem gebrannten Gyps**), als nöthig iſt, eine feſte Maſſe zu bilden, die geformt und im Schatten bei ſchwacher Wärme getrocknet wird.

3135. Eigenſchaften. Man hat 7 bis 9 Sorten Lackmus. Guter Lackmus iſt ſchön veilchenblau, zerreiblich, leicht, zieht keine

*) Manche Fabrikanten ſetzen um dieſe Zeit Kalk oder Marmor zu, um das Gewicht zu vermehren.

**) Man zieht dieſen vor, da er das Trocknen mehr beſchleunigt und die Maſſe zuſammenhängender macht, und in kleinerer Menge zugeſetzt zu werden braucht, alſo auch die Farbe minder blaß macht.

Feuchtigkeit an, zerfällt ſchnell im W. und löſt ſich mit wenig Rückſtand bei anhaltendem Kochen auf. Nach Chevreul ſetzt der Lackmusaufguß beim Abdampfen Flocken ab, welche aus kblſ. Kali und Kalk, aus Thonerde, Kieſelerde, Eiſenoxyd und Farbſtoff beſtehen; und Kryſtalle, aus kblſ., ſalzſ. und ſchwefelſ. Kali und Farbſt. zuſammengeſetzt; außer welchen Stoffen er noch eine viscoſe gummiartige und eine gelbe Mat. enthält. Nach Smithſon enthält der Aufguß kein kblſ. Kali, weil er Kalk- und Bleyſalze nicht fällt; die Aſche des Lackmus enthält aber allerdings viel Kali. Der conc. wäßrige Auszug des Lackmus iſt veilchenblau, der verdünnte ſticht weniger ins Rothe. In verſchloſſenen Gefäßen färbt er ſich durch anfangende Zerſ. und Desoxydation braun, bläut ſich aber wieder an der L., wird nach Grindel auch durch ſalzſ. Zinnprotoxyd entfärbt. Durch Alkalien wird er nicht verändert, dagegen durch faſt alle, ſelbſt ſehr ſchwache Säuren, geröthet, worüber das Nähere unten bei der Anwendung als Reagens. Mit ſalzſ. Baryt giebt er nach Chevreul einen blauen, aus Baryt, Schwefelſ., Kblſ., Farbſt. und vielleicht einer beſondern S. des Lackmus beſtehenden Niederſchlag, welcher, ausgewaſchen und mit einer unzulänglichen Menge verdünnter Schwefelſ. zerſetzt, eine rothe Fl. von ſaurem Geſchmack liefert, die keine Schwefelſ. enthält.

3136. Anwendung des Lackmus als Reagens. — Die Eigenſchaft des Lackmus, auch durch ſehr ſchwache Säuren geröthet zu werden, macht es zu einem ſehr empfindlichen, nur von wenig andern Farbſtoffen hierin übertroffenen, Reagens auf freie Säuren (und Säureüberſchuß in den Salzen), und zwar wendet man hiezu in der Regel entweder die ſogenannte Lackmustinctur, welche jedoch nichts anders als eine wäßrige Aufl. des Lackmus iſt, oder das Lackmuspapier, d. i. Papier welches mit ſolcher Lackmustinctur gefärbt iſt, an.

Ueber die zweckmäßigſte Bereitung und Anwendung der Lackmustinctur hat namentlich Fiſcher genaue Verſuche angeſtellt. Dieſe Tinctur iſt in dem Grade empfindlicher, in welchem ſie ſelbſt verdünnt iſt, je weniger alſo vom Farbſtoff verändert zu werden braucht. Auch iſt die conc. Tinctur ſelbſt ſchon wenigſtens im durchgehenden Lichte roth und im reflectirten violet.

Bereitet man ſich nun erſt eine conc. Tinctur aus recht gutem Lackmus, indem man 1 Theil deſſelben mit 25 Theilen W. vollkommen auszieht, und verdünnt dieſelbe mit 500 Theilen W. auf 1 Theil derſelben, alſo im Ganzen mit 12500 Theilen W., ſo wird man eine noch ſehr merklich blaugefärbte Tinctur und an dieſer ein höchſt empfindliches Reagens für freie S. haben. Ja ſelbſt mit 1000 Theilen W. auf 1 Theil der conc. Tinctur iſt die blaue Farbe noch bemerklich,

die jedoch ganz verſchwunden iſt, wenn man dieſe noch mit dem glei- chen Gewichte W. verdünnt *). Von einer mit 25000 Theilen W. verdünnten Tinctur iſt ein Theil Schwefelſ. noch im Stande 172300 Theile zu röthen, und ſie zeigt umgekehrt noch $\frac{1}{100000}$ Schwefelſ. in einer Aufl. an. Nächſt der Schwefelſ. iſt die Lackmustinctur am empfind- lichſten auf Salzſ., dann auf Salpeterſ., Weinſteinſ., Kleeſ. Nach Kirwan wird die Lackmustinctur von einem Mineralwaſ- ſer noch geröthet, wenn der Antheil an halb verbundener Kohlenſ. (wenn ſie nämlich zugleich kblſ. Kalk und Magneſia aufgelöſt enthält) nur $\frac{1}{6}$ des Umfangs des Waſſers, und der ganz freien Kblſ. nur $\frac{1}{18}$ deſſelben ausmacht. Pfaff beobachtete ſogar noch einige Röthung, wenn reines W. nur $\frac{1}{50}$ ſeines Umfangs Kblſ., alſo ungefähr $\frac{1}{20000}$ ſeines Gewichts enthält. Merkwürdig iſt auch hier, wie bei den Trü- bungen durch andere Reagentien, daß bei großer Verdünnung die Rö- thung nicht im Augenblicke der Zumiſchung eintritt, ſondern daß dann mehrere Secunden vergehen, wo ſich aber die blaß violetrothe Farbe ſchnell durch die ganze Flüſſigkeit verbreitet. Auch verdient bemerkt zu werden, daß, wenn verhältnißmäßig nicht viel Schwefelſ. genom- men wird, ſo daß alſo eben noch die Röthe erſcheint, dieſe nach län- gerer oder kürzerer Zeit wieder verſchwindet, eine violette Farbe zum Vorſchein kommt, ja nach 24 Stunden die blaue Farbe gänzlich wieder hergeſtellt wird, ſo daß man alſo aus dem Wiederverſchwinden der rothen Farbe nicht unbedingt auf Kohlenſäure als ihre Urſache ſchließen kann.

Liquide Schwefelwſſtſ. röthet zwar in geringerer Menge zur Tinctur beigemiſcht dieſelbe, doch nicht ſo hellroth wie die andern Säuren, ſondern mehr purpurroth, und in größerem Verhält- niſſe zerſtört ſie die Farbe gänzlich. Chlor zerſtört die Farbe ſo- gleich ohne vorgängige Röthung. — Auch von aller fremden Säure reine Blauſäure röthet ſie gleichfalls. Die Auflöſungen der mei- ſten eigentlichen Metallſalze röthen die Lackmustinctur, und zeigen dadurch relativ freie S. Eine merkwürdige Ausnahme von dieſem allgemeinen Geſetze, daß freie S., ſie ſey nun ganz unverbunden oder ſie ſey im Uebergewichte in einem Salze vorhanden, die Lackmustinctur röthe, macht die Boraxſäure, wenn ſie mit ſaurem flußſauren

---

*) Ueber die Empfindlichkeit auf Phosphorſ. haben Payen und Chevallier beſondre Verſuche angeſtellt (Journ. de chim. med. 1825. mars. 116). Hienach geben 18 kryſt. Phosphorſ. mit 700000 W. eine Lö- ſung, von der ein Tropfen noch einen ſehr deutlich rothen Fleck auf Lackmus- papier hervorbringt; und gießt man 4 oder 5 Tropfen Lackmustinctur in 29 Grammen einer Aufl. von 18 kryſt. Phosphorſ. in 2900000 W., ſo bemerkt man ebenfalls noch deutliche Röthung.

Kali, Natron oder Ammoniak zuſammentritt. Die Röthung der Lackmustinctur und des Lackmuspapiers, welche durch letzteres hervorgebracht war, nimmt ab, ſo wie man eine Aufl. von Boraxſ. hinzubringt (oder dieſe auch nur in trockenem Zuſtande auf das durch das ſaure flußſaure Salz geröthete Papier ſtreut), geht bei mehrerem Zuſatze in die rein blaue Farbe zurück, und nur erſt durch einen noch größeren Ueberſchuß tritt eine neue Röthung ein. Wo dasjenige Verhältniß der Boraxſ. getroffen iſt, das gleichſam am ſtärkſten alkaliſch wirkt, und die blaue Farbe hergeſtellt hat, iſt auch von jeder andern S. eine gewiſſe Menge nöthig, um wieder Röthung hervorzurufen. Dieſe anomale alkaliſche Reaction der mit einem ſauren flußſauren Alkaliſalze zuſammengebrachten Boraxſ. ſchränkt ſich nicht blos auf die geröthete Lackmustinctur ein, ſondern gilt auch für den Veilchenſyrup, das Pigment des Campecheholzes, der Curcumäwurzel (ſ. Schweigg. J. N. R. II. 306; auch Trommsd. N. J. VI. 1. 341).

Lackmuspapier wird am beſten bereitet, indem man feines Velinpapier mit einem in die Tinctur eingetauchten Pinſel gleichförmig einigemal auf der einen Seite überſtreicht, und zum Trocknen aufhängt. Unpaſſend iſt die von Bergmann zuerſt gegebene, und nach ihm von mehreren, namentlich von Göttling empfohlene, Vorſchrift, die Tinctur hiezu mit Stärke zu vermiſchen

Auch hier kommt es, um das Reagens empfindlicher zu machen, auf eine hellere Tinte der Farbe an. Manches Papier, das durch Chlor gebleicht iſt, taugt nicht zur Bereitung des Lackmuspapiers, indem es dann rothe Flecken bekommt. Bei Prüfung auf freie S. muß man das Papier eine kurze Zeit in Berührung mit der zu unterſuchenden Flüſſigkeit laſſen, wenn etwa die Röthung nicht ſogleich eintritt. Es iſt übrigens viel weniger empfindlich als die Tinctur. Durch Khlſ. oder Blauſ. geröthet nimmt es in kurzer Zeit ſeine blaue Farbe wieder an, eben ſo durch Eſſigſ. geröthet, aber erſt nach einigen Tagen. Da die Lackmustinctur leicht verdirbt, ſo findet es, wenn gleich weniger empfindlich als dieſe, doch die häufigere Anwendung.

3137. Vermöge der Eigenſchaft, wenn es zuvor durch Säuren geröthet war, durch Alkalien ſeine blaue Farbe wieder anzunehmen, eignet ſich das Lackmus in dieſem gerötheten Zuſtande auch gut als Reagens auf Alkalien. Die hellblaue Tinctur röthet man zu dieſem Zweck am paſſendſten durch Eſſigſäure, das Papier durch Phosphorſäure. Dieß Reagens iſt empfindlicher, als die Curcumätinctur, indem ſelbſt eine 48000fache Verd. einer Aufl. des Kalks die rothe Farbe wieder herſtellt. Doch wird dieſelbe Farbenveränderung auch durch kblſ. Erden, die in W. aufgelöſt ſind, hervorgebracht, eben ſo durch baſiſche Metallſalze, z. B. durch baſiſch ſalpeterſ. Bley, baſiſch ſalpe=

terſ. Queckſilberprotoxyd (nach Riffard auch durch ſalzſ. und ſchwefelſ. Magneſia, ſalzſ. und ſchwefelſ. Kalk, ſalpeterſ. und ſalzſ. Baryt; durch die drei letztern Salze weniger als durch die vorhergehenden) *). (Pfaff Handb. der anal. Chem.).

3138. In Bezug auf die Reaction des blauen Lackmuspigments auf Säuren fügen wir hier noch einige nicht unwichtige Bemerkungen von Chevreul bei, welche auch auf die übrigen reagirenden Pigmente ihre Anwendung finden.

Wiewohl im Allgemeinen das Lackmus keine Reaction auf neutrale Salze äußert, den Säureüberſchuß der ſauren dagegen durch Röthung anzeigt, ſo kann es ſich doch treffen, daß ein ſaures Salz ſich gegen das Lackmuspapier neutral verhält, andrerſeits ein neutrales Salz gegen ein reagirendes Pigment ſauer, gegen ein andres alkaliſch erſcheint. So wird z. B. das Lackmuspapier beim Eintauchen in eine Aufl. von eſſigſ. Bley, von ſalzſ. Zinnprotoxyd geröthet, dagegen das Campecheholzextract, in dieſe Auflöſungen gegoſſen, eine blaue Färbung hervorbringt. Was aber die Nichtröthung durch ſaure Salze betrifft, ſo ſind namentlich in dieſer Hinſicht die Beobachtungen Chevreuls über das butterſ. Kali, denen ſich ähnliche bei andern fettigſ. Salzen anſchließen, belehrend; und wir verweiſen in dieſer Hinſicht auf (2110. S. 422), wo zugleich die Erklärung der betreffenden Erſcheinungen beigefügt iſt.

---

2) Tourneſollappen.

3139. Im Croton tinctorium (Lackmuscroton) iſt ein grüner Saft enthalten, der an der L. roth oder violet, durch Alkalien aber blau wird. Man bereitet mit ihm in Südfrankreich die ſogenannten Tourneſol-Lappen, Lackmusfleckchen oder Bezetten (Tournesol en drapeaux), indem man leinene Lappen mit dem aus der friſchen Pflanze gepreßten Safte tränkt, dann trocknen läßt und ihre röthliche Farbe durch Ammoniakdämpfe (aus faulem, mit Kalk verſetzten, Harn) in eine blaue umwandelt. Beim Gebrauch löſt man den Farbſtoff von den Lappen durch W. ab. Zum Färben der Weine, des blauen Lackmuspapiers, der Rinde einiger Käſeſorten und zum Bläuen der Wäſche wurden die Tourneſollappen früher vornämlich in Holland gebraucht, wohin von Montpellier aus viele geſandt wurden (Vergl. Mém. de l'acad. de Par. 1754; auch Krünitz Encykl. LVIII. 419 und Leuch Beſchreibung u. ſ. w. 433).

*) Journ. de pharm. XII. 417.

3) Indigo.

(In Oſtindien Anil und Anileira, in Arabien Nil und Nir; im Lat. Pigmentum indicum).

Literat. Bergmann in ſ. Opusc. V. 1. — Bucholz in Gehlen N. a. J. III. 1. — Giobert in Journ. de Phys. LXXVIII, 462. — Chevreul in Journ. de Phys. LXV. 309; auch in Ann. de Chim. LXVI. 8; auch in Gehlen J. V. 375. — Derſ. in Journ. de Phys. LXVI. 369. und in Schweigg. J. V. 291; auch in Gilb. Ann. XLII. 315. — Thomſon in ſ. Ann. XV. 465; auch in Schweigg. J. N. R. I. 482; auch in Trommsd. N. J. V. St. 2. 86. — Walter Crum in Annals of phil. 1823. Fevr. überſ. in Schweigg. J. N. R. VIII. 22. — Runge in Trommsd. N. J. 1823. VII. St. 1. S. 72. — Leuch vollſtändige Farben= und Färbekunde I. 326. II. 262.

3140. Der Indig iſt ein blauer Farbſtoff, der ſich durch ſein metalliſches Anſehn, ſeine Kryſtalliſirbarkeit, Sublimirbarkeit, Unauflöslichkeit in W. und kaltem Alkohol, Auflöslichkeit in rauchender Schwefelſ., Stickſtgehalt, Fähigkeit durch desoxydirende Körper entfärbt zu werden u. ſ. w., als ein ganz eigenthümlicher Stoff darſtellt. Vom reinen Indig, wie er namentlich durch Sublimation erhalten wird (3152 ff.) muß man wohl den gemeinen oder verkäuflichen Indig unterſcheiden, der außer reinem Indig noch mehrere Nebenbeſtandtheile enthält (vergl. unten). Wir werden, nachdem wir über das Geſchichtliche, und über das Vorkommen des Indigs gehandelt haben, zuerſt an die Beſchreibung des gemeinen Indigs gehen, nachher die des reinen (3155) für ſich abhandeln.

3141. Geſchichtliches. Die Hindus wandten ſeit langer Zeit und wenden noch jetzt die Indigpflanze und einige andre Pflanzen friſch oder getrocknet zum Färben an, ſcheinen auch ſchon lange vor unſrer Zeitrechnung den daraus bereiteten Indig gekannt zu haben. Die Römer erhielten ihn bereits aus Indien, gebrauchten ihn aber blos als Malerfarbe, da ſie ihn nicht aufzulöſen wußten *). Nach dem Fall des Röm. Reichs ſcheint er geraume Zeit blos in einigen Theilen Italiens bekannt geweſen und zum Färben angewandt worden zu ſeyn. Er kam damals über Aegypten und Syrien vornämlich nach Venedig und verbreitete ſich von Italien nach den Städten Deutſchlands, die mit

*) Plinius erwähnt ſeiner unter dem Namen Indicum. Er ſagt im 35ſten Buche, daß er ſchwarz ausſehe, gerieben mit W. verdünnt aber eine Miſchung von Blau und Purpur zeige, im Feuer mit purpurfarbiger Flamme verbrenne und häufig mit Taubenmiſt verfälſcht werde.

dieſem Lande am meiſten Verbindung hatten. Allgemeiner wurde ſein Gebrauch, als der Weg nach Oſtindien ums Vorgebürge der guten Hoffnung aufgefunden war, und die Holländer ihn in bedeutender Menge einführten *). Die Zeit ſeiner allg. Bekanntwerdung ſetzt man in die Mitte des 17ten Jahrhunderts. — In Deutſchland fand ſein Gebrauch Anfangs vielfachen Widerſpruch, beſonders von Seiten der Schwarzfärber, welche die neuen Kunſt- und Schönfärber, die ihn einführten und die Anfangs theils aus Italien, theils aus den Niederlanden eingewandert waren, mit Zunftneide verfolgten. Der Reichstag und mehrere Regierungen verboten ihn **), doch ohne dauernden Erfolg. Nicht beſſer ergieng es ihm in Frankreich, wo Heinrich IV. im Jahr 1609 ſeinen Gebrauch bei Lebensſtrafe unterſagte, wo ſelbſt noch unter Colbert die Anwendung deſſelben nur mit dem hundertfachen Gewicht Waid geſtattet war (da man ſeine Farbe für vergänglich hielt) und erſt 1737 auf Dufay's Verſuche ſein Gebrauch frei gegeben ward. — Noch früher als er im mittlern und nördlichen Europa mehr in Gebrauch kam, ſcheint er ſchon in Südeuropa (auf Malta) bereitet worden zu ſeyn. Burchard beſchreibt in ſeiner 1660 erſchienenen Beſchreibung von Malta S. 23 das dort gebräuchliche Verfahren. Später ſcheinen zuerſt in Deutſchland (in Thüringen) einige Verſuche gemacht worden zu ſeyn, Indig aus Waid zu bereiten, die aber keinen Fortgang hatten, eben ſo wenig andre ſpätere dergleichen Unternehmungen in verſchiednen Gegenden Deutſchlands. — Während der Continentalſperre wurden in Deutſchland, Frankreich und Italien vielfältige Verſuche mit der Gewinnung des Indigs aus Waid gemacht; im Ganzen indeſſen ohne dauernden Erfolg. Napoleon hatte unterm 25. März 1811 für das beßte Verfahren hiezu eine Belohnung von 500000 Franken ausgeſetzt, und mehrere Beſtimmungen zur Beförderung des Waidanbau's und der Zubereitung getroffen ***). Es wurden zu Albi, bei Turin und in Toskana Experimentalſchulen zur Bereitung des Waidindigs errichtet, die aber 1815 in Folge der politiſchen Ereigniſſe wieder eingingen. — In Amerika, wo viele

---

*) Die Holländer brachten nach Beckmann ſchon um die Mitte des 16ten Jahrhunderts Indig nach Europa. 1631 führten ſie aus Batavia in 5 Schiffen 333,545 Pfund ein, die nach den damaligen Preiſen über 5 Tonnen Goldes werth waren, und 1633 4092 Quarderl aus Batavia.

**) 1650 wurde ſein Gebrauch in Sachſen verboten; 1666 in Gotha bei willführlicher Strafe an Gut, Ehre und Leib. In Nürnberg mußten die Färber jährlich ſchwören, nur mit Waid blau zu färben.

***) Man berechnete damals den Indigverbrauch des Franzöſiſchen Kaiſerreichs auf 1,200000 Pfund, zu deſſen Erzeugung aus Waid (37 Pfund 18 Loth als Ertrag des Morgens gerechnet) 33,000 Morgen ($7\frac{3}{4}$ □ Meilen) nöthig geweſen wären.

Indiggebende Pflanzen und auch mehrere Arten der Indigofera wachſen, war die Bereitung des Indigs lange vor der Eroberung mehreren Völkerſchaften des feſten Landes, ſo wie der Inſeln bekannt. — In Oſtindien hat man erſt neuerlich angefangen, den Indig mehr im Großen anzubauen, und ſeit dieſer Zeit nahm die Erzeugung in Weſtindien ab, mehrerer nachtheiliger dort einwirkender Umſtände halber (Leuch Anleitung zur Bereit. aller Farben S. 263).

3142. **Natürliches Vorkommen.** Der Indig iſt bis jetzt hauptſächlich in Pflanzen, welche zu den Geſchlechtern Indigofera, Isatis und Nerium gehören, gefunden worden. Die angebauten Arten von Indigo ſind vornämlich folgende: 1) Indigofera tinctoria (in Oſtindien, beſ. auch in Domingo, — klein, ſehr reichhaltig, der daraus bereitete Indig aber am wenigſten geſchätzt); — 2) I. disperma (Oſtindien und Amerika; iſt höher und holziger als die vorige und giebt einen beſſern Indig; der Guatimalaindig ſoll von ihr herrühren. — 3) I. argentea (Aegypten, Arabien, Oſtindien, Amerika). — 4) I. Anil (Oſtindien und Amerika). — 5) I. cinerea (Oſtindien). — 6) I. erecta (Vorgebirg der guten Hoffnung). — 7) I. pseudotinctoria (Oſtindien, wo nach Dr. Heyne der beſte Indig aus ihr bereitet wird). — 8) I. glabra (Oſtindien, beſ. auf Ceylon). — 9) I. coerulea Roxburg (in der Telingasſprache Carnili; giebt ſchönen Indig). — 10) I. enneaphylla (Oſtindien). — 11) I. arcuata (Oſtindien). — 12) I. mexicana (Südamerika). — 13) I. angustifolia (Oſtindien und Südafrika). — 14) I. hirsuta (Oſtindien und Guiana). — 15) I. candicans (Oſtindien). — Außerdem hat man Indig gefunden in Nerium tinctorium s. Writhia tinctoria, in Isatis tinctoria oder dem Waid, in Isatis lusitanica, in Marsdenia tinctoria, in Asclepias tingens, in Polygonum tinctorium und chinense und in einer unbekannten oſtindiſchen Galega-Art (Leuch I. 326 und Hayn in Berl. Jahrb. f. Pharm. 1817. S. 118.

3143. Wohl zu bemerken iſt übrigens, daß der Indig in dieſen ſämmtlichen Pflanzen noch nicht völlig gebildet, ſondern als ſogenannter desoxydirter oder ungefärbter, Indig vorhanden iſt, in welchem Zuſtande er noch farblos und in W. auflöslich iſt. Erſt wenn er aus dieſen Pflanzen ausgezogen iſt, wird er durch Einwirkung des Sſts der L., welcher vielleicht auf Oxydation beruht (vergl. unten) blau, in Waſſer unauflöslich und überhaupt von der Beſchaffenheit, welche wir am blauen Indig kennen lernen und beſchreiben werden.

3144. **Bereitung des verkäuflichen Indigs.** — Die Bereitung des Indigs gründet ſich darauf, daß er in dem ungefärbten Zuſtande, in welchem er in den Pflanzen vorhanden iſt, noch in W.

auflöslich iſt. Man erhält daher, indem man die Blätter der Indig liefernden Pflanzen mit W. behandelt, eine Aufl. von ungefärbtem Indig, welche jedoch zugleich die, in der Pflanze vorhandnen, in Waſſer auflöslichen Nebenbeſtandtheile derſelben enthält namentlich extractiven gelben Farbſtoff, einen an ſich wie es ſcheint rothgelben, aber durch Verb. mit einer S. ſich grünenden, Farbſtoff; Schleimzucker, Gummi, Salze u. ſ. w. Das Behandeln mit Waſſer wird ſo vorgenommen, daß man die Blätter a) mit heißem W. auszieht, oder b) ſie mit W. gähren läßt. Das erſte Mittel iſt einfacher, das zweite aber dann vortheilhafter, wenn in den Blättern ſelbſt der Indig ſchon theilweis in gefärbten Zuſtand übergegangen iſt, wodurch er in heißem W. unaufl. geworden; indem er durch die Gährung wieder in desoxydirten Zuſtand zurückgeführt wird.

Aus der ſo erhaltenen Aufl. von desoxydirtem oder farbloſen Indig ſucht man nun den Indig in blauem Zuſtande dadurch zu fällen, daß man die Fl. in innige Berührung mit der Luft bringt, welches durch anhaltendes Umrühren und Schlagen geſchieht, wobei die Farbe der Fl. zuerſt grünlich, dann kupferroth, dann blau wird. Erwärmung der Fl. befördert die Ausſcheidung des Indigs ſehr, und bei großer Wärme kann man durch bloßes Schlagen, ja ſelbſt ohne daſſelbe, durch bloße Berührung mit der L., den Indig ziemlich vollſtändig ausſcheiden. Da Kalkwaſſer die Fällung des Indigs befördert *), ſo pflegt man von dieſem einen Zuſatz zur Fl. zu machen; wo jedoch der Indig immer etwas Kalk zurückhält, wofern er nicht durch Behandeln mit ſchwacher Salzſ. nachmals davon befreit wird; jedenfalls fallen auch noch andere Nebenbeſtandtheile mit nieder, welche daher ſtets in dem verkäuflichen Indig mit enthalten ſind (ſ. S. 937).

3145. Wir gehen jetzt nach dieſem allg. Vorbegriff zur ſpeciellen Beſchreibung der Verfahrungsarten über, mittelſt deren man den verkäuflichen Indig gewinnt; ſie ſind verſchieden je nach den verſchiednen Ländern und je nach den verſchiednen Pflanzen, aus denen man den Indig zieht.

1) Bereitung aus der Indigpflanze. — a) Verfahren in Oſtindien **). — Sobald die Indigpflanze in Blüthe ſteht, ſchon einige Früchte angeſetzt hat, und die Blätter beim Zerreiben

---

*) Ich finde keine wiſſenſchaftliche Nachweiſung, wie das Kalkwaſſer hiebei wirkt. Nach manchen durch Sättigen der in der Fl. enthaltenen oder durch Gährung entwickelten Säuren, welche die Abſcheidung des Indigs erſchweren ſollen.

**) Nach Le Goux de Flair (deſſen Verſuch über Oſtindien II. 141 — 158. Leipzig, 1810) mit Benutzung andrer Nachrichten in Leuch Anleitung ꝛc.

einen Laut von ſich geben, wird er geſchnitten, und zwar vor Sonnenaufgang und nur bei trockner Witterung. Jeder Schnitt wird unmittelbar weggetragen und im Schatten an einem luftigen Ort getrocknet *).

Die getrocknete Pflanze ſchlägt man mit Stöcken, um die Blätter abzuſondern, trennt dieſe durch Schwingen von den Stengeln, verkleinert ſie durch Stoßen, Treten oder Reiben mit einer Walze zu einem Pulver, und verwahrt dieß in gut verſchloſſenen Gefäßen, damit keine Feuchtigkeit hineindringen kann. Je feiner das Pulver iſt, deſto beſſer wird der Indig.

Will man Indig bereiten, ſo wird dieſes Pulver in ein Gefäß **) geſchüttet, ſo viel Waſſer darauf gegoſſen, daß es noch einmal ſo viel Raum, als das Pulver einnimmt, nach einer halben Stunde halb ſo viel Kalkwaſſer; jede halbe Stunde 8 bis 10 Minuten lang umgerührt, die Fl. nach 5 bis 6 Stunden geſeiht oder abgegoſſen, der Rückſtand mit eben ſo viel friſchem W. als das erſte mal übergoſſen; dann ebenfalls umgerührt, ohne Kalkwaſſer zuzuſetzen, die Fl. geſeiht und dieſe Behandlung noch einmal wiederholt, dann aber der Rückſtand als unnütz weggeworfen. Während dieſer Behandlung findet eine Gährung ſtatt, die man durch Wärme befördert (daher die Arbeit bei warmem Wetter an der Sonne vorgenommen wird). Die erhaltenen Flüſſigkeiten ſind, wenn die Gährung gehörig von Statten ging, dunkelgrün, von ziemlich ſtarkem Geruch, mit einem violetten Rahm bedeckt und entwickeln Luftblaſen ***). Sie werden in großen

---

*) Le Goux bemerkt: daß die Bereitung aus getrockneten Anilblättern, faſt in ganz Indien, der aus friſchen vorgezogen werde, da ſie nicht ſo leicht mißlänge. Nach Andern erhält man auch mehr Indig. Dr. Heyne ſagt; daß bei friſchen Blättern 20 bis 24 Stunden, bei trocknen 5 Stunden zur Indigbereitung nöthig ſind. Sloane erwähnt, daß man die Blätter in einigen Theilen Oſtindiens vor dem Einweichen in großen Haufen heiß werden und ſchwitzen laſſe. Auf Coromandel ſoll man, nach einer andern Angabe, die Blätter trocknen, in verſchloſſenen mit Matten bedeckten Tonnen 20 bis 30 Tage liegen laſſen und dann erſt mit Waſſer in Gährung bringen.

**) Es iſt gewöhnlich von Thon und unglaſirt. In großen Gefäßen (bei großen Mengen), gelingt die Arbeit beſſer als in kleinen.

***) Die Hindus überzeugen ſich von dem gehörigen Grad der Gährung, indem ſie eine ſorgfältig geleerte Eierſchale hineinwerfen. Dieſe muß beſtändig niederfallen und wieder auf die Oberfläche getrieben werden. War die Gährung zu ſtark, ſo ſind zu viel unnütze, war ſie zu ſchwach, ſo ſind zu wenig färbende Theile aufgelöſt. Im erſten Fall wird die Flüſſigkeit bräunlich und liefert wenig, ſchiefergrauen und zum Verderben geneigten Indig.

Kufen *) zuſammengegoſſen und mit einem quirlartigen Ruthenbündel anhaltend aber mäßig geſchlagen und umgerührt. Man ſetzt dieß ſo lange fort, bis der Indig ſich ausſcheidet **), läßt ihn dann ruhig, gießt die obenſtehende helle Fl. ab, knetet den Bodenſatz, wenn er etwas abgetropft iſt, und läßt ihn an der Sonne ***) auf einem 4 bis 5 Zoll dicken Bette von Aſche oder Sand trocknen.

Große Wärme iſt bei der ganzen Arbeit nöthig, und in minder heißen Climaten müßte man künſtliche zu Hülfe nehmen, um eine vollſtändige Abſcheidung zu bewirken, und ſchönen, leichten Indig zu erhalten. In Indien nimmt man ſeit Kurzem auch heißes Waſſer zu Hülfe, um die Gährung zu befördern. Bei heißem Wetter, und wenn die Kufe kurz vorher ſchon gebraucht wurde (gleichſam noch Hefe hat), beginnt die Gährung am ſchnellſten.

Nach andern Beſchreibungen wird in mehrern Theilen Indiens anfangs blos Waſſer (kein Kalkwaſſer) genommen, und dagegen zuletzt, wenn der Indig ſich auszuſcheiden anfängt, die Fällung durch Zuſatz von Kalkwaſſer befördert. Dieß geſchieht auch in Weſtindien, doch glaubt Bancroft, daß der feinſte Indig (der blaue Guatimala-Indig), blos durch Schlagen ohne Kalkwaſſer ausgeſchieden werde, da er äußerſt leicht iſt und bei Uebergießen mit Säuren nicht brauſt, und daß er in Folge dieſes längern Schlagens vollkommener mit Sauerſtoff verbunden iſt, und daher vorzugsweiſe ſeine reine blaue (nicht violette oder kupfrige) Farbe herrühre.

In einigen Theilen Oſtindiens werden die Blätter auch mit ſo wenig als möglich W. auf 150 bis 190° Fahrenheit (65°,5 bis 87°,6 C.) erhitzt, bis das W. dunkelgrün iſt und die erhaltene Brühe dann bis zum Körnen des Indigs geſchlagen. Beſonders geſchieht dieß im nördlichen Theile von Coromandel und in mehrern Gegenden von Carnatie. Roxburgh machte es zuerſt bekannt und auf ſeine Veranlaſſung wurde es auch in andern Theilen Indiens eingeführt. In Java ſoll man die Blätter vollkommen abbrühen.

b) Verfahren in Weſtindien. — Die drei Gefäße (Kufen, Bottiche) in welchen in Weſtindien die Indigbereitung vorgenom-

---

*) Die Kufen ſind von Thon gebrannt oder gemauert, und haben eine größere Oberfläche als Tiefe, ſind aber tiefer als die erſten Kufen (Rührkufen).

**) Um den rechten Grad zu erkennen, gießt man etwas in eine kleine Schale. Er muß ſich darin vollkommen und ſchnell in zuſammenlaufenden Stralen zu Boden ſetzen.

***) Nach andern 2 bis 3 Tage im Schatten und dann erſt an der Sonne.

men wird, ſind die Weich- oder Gährungskufe (trempoire), die Schlagkufe (batterie), und die Setzkufe (diablotia). Sie ſtehen ſo nebeneinander, daß die Fl. von der erſten größern, in die zweite kleinere abgelaſſen werden kann. Meiſtens ſind ſie von Backſteinen gebaut und gut verkittet. Das Schlagen oder Rühren in der Schlagkufe geſchieht mittelſt einer Walze, an der Schaufeln, Rührlöffel oder Rührkaſten *) befeſtigt ſind. Sie wird durch Neger, Pferde, oder durch ein Waſſerrad umgedreht **).

Will man die Arbeit beginnen, ſo füllt man die Weichkufe zu $\frac{2}{3}$ voll Waſſer ***), trägt ſo viel in Bündel gebundene Indigpflanzen †) ein, daß das W. noch einige Zoll hoch über ihnen ſteht und beſchwert ſie etwas. Es erfolgt bald eine lebhafte mit Luftentwickelung ††) begleitete Gährung, die man ungehindert fortgehen läßt, bis die grün gewordene Flüſſigkeit oben kupferroth anläuft, ein ſchwachſaurer Geruch wahrnehmbar iſt, und man bemerkt, daß die farbegebenden Theile Neigung haben, ſich abzuſcheiden †††).

Man läßt dann die Fl. in die Schlagküpe ab, wo ſie anhaltend geſchlagen oder gerührt wird, bis rothblaue Flocken entſtehen. An den meiſten Orten gießt man vor dem Schlagen Kalkwaſſer zu ihr, um die entſtandene S. zu ſättigen. Doch iſt dieß nicht gerade nöthig, da längeres Schlagen daſſelbe leiſtet.

Iſt der Zeitpunct eingetreten, wo die Farbtheile ſich in blauen Flocken ausſcheiden, ſo hört man mit dem Schlagen auf, läßt die Fl. nach ungefähr zweiſtündiger Ruhe in die Setzkufe ab, wo ſich die farbigen Theile niederſetzen, und nachdem man ſpäter die obenſtehende

---

*) Dieſe zieht man vor, da ſie die Flüſſigkeiten mehr in die Höhe heben und mit der Luft in Berührung bringen

**) Mehrere dieſer Vorrichtungen findet man im 29ſten Bande von Krünitz Encyclopädie abgebildet.

***) Man nimmt reines Flußwaſſer. Brunnenwaſſer iſt nicht ſo gut. Schlammiges Waſſer verdirbt den Indig; faules veranlaßt leicht eine ſchädliche Gährung. In Guzurate (Oſtindien) nimmt man ſalziges Waſſer. Es ſoll dieß aber nachtheilig ſeyn, da dann Salz im Indig zurückbleibt und verurſacht, daß er Waſſer anzieht.

†) In Weſtindien nimmt man die ganze Pflanze, in den meiſten Theilen Oſtindiens blos die Blätter, da die Stengel wenig Farbſtoff haben.

††) Die entwickelte Luft enthält Kohlenſäure und Waſſerſtoffgas. Zu dieſer Zeit bemerkt man auch ein Sinken der Maſſe.

†††) Gewöhnlich iſt dieß nach 9, bei ganz heißer Witterung aber nach 6, bei kalter nach 20 Stunden der Fall. Man unterſucht vornämlich die unten aus dem Hahn ablaufende Flüſſigkeit, da dieſe ſchneller gährt, als die obere.

Fl. abgelaſſen hat, in Seihbeutel oder leinene Säcke zum Abtropfen gefüllt, zuletzt in Kaſten ausgebreitet und im Schatten vollends getrocknet werden. Kurz vor dem völligen Austrocknen knetet man den Satz, um ihm mehr Feſtigkeit zu geben, und ſchneidet ihn in längliche Vierecke.

Will man aber reinern Indig erhalten, ſo wäſcht man den Bodenſatz vor dem Trocknen ein oder mehrmals mit Waſſer aus, wodurch viele gelbe Theile entfernt werden.

Der an der Luft vollkommen trockne Indig würde ſich aber beim Verpacken in Fäſſer nicht halten, da er noch immer Feuchtigkeit zurückhält. Um dieſe zu entfernen, läßt man ihn ſchwitzen *). Zu dieſem Zweck wird er in Fäſſer geſchichtet, mit Baumblättern (oder mit Tüchern) gut bedeckt und ſo 3 bis 4 Wochen an einem mäßig warmen Ort ſtehen gelaſſen. Schon nach einigen Tagen verbreitet er einen angenehmen Geruch; ſpäter bedeckt er ſich mit weißen Puncten oder auch mit einem dünnen Anfluge von Schimmel. Man nimmt ihn nach Verlauf dieſer Zeit heraus, reibt den Schimmel ab und läßt ihn an der Luft vollends trocknen. Er iſt dann ſchön blau und ſammtartig. Kupferfarbig wird er erſt, wenn er noch etwas mehr austrocknet.

2) Bereitung aus dem Waid. — a) Durch Gährung. Man ſammelt die Blätter bei trocknem Wetter zur Zeit wo ſie vollkommen ausgewachſen ſind und anfangen gelb zu werden, und läßt ſie entweder an der Luft trocknen, oder bringt ſie gleich friſch in die Gährungskufe **).

In dieſer werden ſie mit Latten oder Steinen beſchwert, damit ſie nicht zu ſehr in die Höhe ſteigen, und mit Waſſer übergoſſen, ſo daß dieſes ſie einige Zoll hoch überdeckt.

Das Waſſer muß 12 bis 15° R. warm ſeyn. Iſt dieß nicht der Fall, ſo vermiſcht man es mit heißem W. Daſſelbe iſt auch nöthig, wenn die Luftwärme gering iſt, da ſonſt die Gährung zu langſam vor ſich geht. In dieſem Fall iſt es auch gut, wenn die Arbeit an einem bedeckten Ort geſchehen kann.

Während der Gährung entwickeln ſich viele Luftblaſen, die Fl. wird gelblich und ſpäter gelbgrün. Sobald ſich regenbogenartige Farben zeigen und ſie mehr dunkelgrün wird ***), läßt man ſie

---

*) Nur trocknen Indig darf man indeſſen ſchwitzen laſſen; feuchter würde dabei verderben.

**) Manche waſchen ſie vorher, indeſſen iſt dieß nicht nöthig und vielleicht ſelbſt nachtheilig.

***) Bei warmer Witterung iſt die Gährung oft ſchon in 12 Stunden bis zu dieſem Puncte gekommen; bei kalter erſt nach mehreren Tagen.

in die Rührküpe ab, da der Farbſtoff durch zu lange Gährung zerſetzt wird, gießt zu ihr Kalkwaſſer, bis ihre Farbe ganz dunkelgrün wird *), und ſchlägt ſie dann gut, bis eine blaue Farbe entſteht (½ bis 2 Stunden), läßt dieſe ſich zu Boden ſetzen, gießt die Flüſſigkeit ab **), wäſcht den Bodenſatz aus, bringt ihn auf Seihtücher, trocknet ihn bei 20 bis 30° R. Wärme, drückt ihn vor dem völligen Trockenwerden etwas, damit er feſter wird und ſchneidet ihn in länglich viereckige Stücke.

Man hat auch um das Schlagen zu erſetzen, empfohlen, den grünen Niederſchlag zu Boden fallen zu laſſen, die Fl. abzugießen, und ihn dann mit verdünnter Salz- oder Schwefelſ. zu übergießen, wodurch er augenblicklich blau wird. Die Säure löſt zugleich den noch mit ihm vermiſchten Kalk auf. Zuletzt wird er dann mehrmals ausgeſüßt.

Die Blätter verändern während des Weichens ihre blaugrüne Farbe in eine hochgrüne; bei hoher Wärme des Waſſers aber in eine ſchmuzig graugrüne. Geht die Gährung weit vor, ſo werden ſie bleichgrüngelb.

b) Durch Ausziehen mit heißem Waſſer. α) Aus trocknen Blättern ***). Man füllt einen Bottich bis zu ⅔ mit trocknen Waidblättern †) an und übergießt dieſe mit 10° bis 12° R. warmen Flußwaſſer, ſo daß es 3 Zoll über den Blättern ſteht. Nach 8 bis 12 Stunden hat das W. die farbgebenden Theile hinlänglich ausgezogen ††); man läßt es in die Rührküpe ab †††), in die man zugleich ungefähr gleiche Theile reines (keine Kalkmilch enthaltendes) Kalkwaſſer gebracht hat. Hat ſie in der Rührküpe die 4 bis 5 Zoll vom Boden angebrachte Abzugsröhre erreicht, ſo öffnet man dieſe,

*) Man hat nngefähr ⅔ der Fl. Kalkwaſſer nöthig.

**) Ein Kennzeichen, daß die Fl. keinen Indig mehr enthält, iſt, wenn ſich bei Zuſatz von Kalkwaſſer keine grünlichblaue Flocken mehr abſcheiden.

***) Für die Erfindung dieſes Verfahrens erhielt Dr. Heinrich vom Kaiſer von Oeſterreich eine Belohnung von 50000 Gulden Papiergeld.

†) Sind die Blätter zu ſtark getrocknet, ſo geben ſie nach Trommsdorff keinen Indig. Auch durch Aufgießung von heißem W. kann man nach demſelben den Indig nicht mehr abſcheiden, ſondern blos durch Aufweichung mit kaltem W. (Kaſtner Gewerbsfreund I. 70).

††) Man erkennt dieß daran, wenn etwas von der Fl. mit Kalkwaſſer geſchüttelt, einen grünlichblauen Niederſchlag giebt. Erfolgt ein ſchieferblauer, ſo muß die Fl. noch einige Stunden auf den Blättern ſtehen bleiben.

†††) Die Blätter wäſcht man noch einmal mit W. aus und gießt dieſes zu der erſten Flüſſigkeit.

und läßt die nun grün gewordene Fl. in einen andern Bottich laufen, aus dem ſie durch eine Druckpumpe oder wieder zurückgepumpt wird. Man bewirkt dadurch beſſere Vermiſchung und Berührung mit der Luft. Hiemit wird ungefähr eine Stunde fortgefahren *).

Während dieſer Arbeit ſcheidet ſich der Indig in zarten Flocken aus **), und die Fl. wird bläulichgrün. Man läßt ſie dann ruhig, damit die Flocken ſich ſetzen, wozu 6 bis 8 Stunden nöthig ſind, zieht die reine Fl. ab ***), gießt ſtatt derſelben reines Waſſer auf, rührt den Bodenſatz gut mit demſelben, um ihn auszuſüßen, läßt ihn neuerdings ſich ſetzen und wiederholt dieſe Arbeit noch zweimal oder ſo lange, bis das W. nicht mehr gelb gefärbt wird.

Der Indig enthält nun noch Kalk und einige gelbe Theile. Um dieſe zu entfernen, übergießt man ihn mit Salzſ. (oder Eſſigſ.), welche den Kalk auflöſt, wäſcht ihn dann, nachdem dieſe abgelaſſen iſt, wieder mit W. aus, bis er von aller Säure befreit iſt, läßt ihn in Spitzbeuteln oder in mit Leinen ausgeſchlagenen Kaſten abtropfen und nach 10 bis 12 Tagen an einem luftigen Ort im Schatten trocknen.

β) Aus friſchen Blättern (nach Otto). — Man übergießt friſche abgewaſchene Blätter (gleichmäßig in einem Bottich liegend), mit 30 bis 35 Maß ſiedendem W., läßt gut umrühren, und die Fl. nach 2, längſtens 3 Stunden durch ein Seihtuch in ein anderes Gefäß laufen, das drei Hähne in verſchiedenen Abſtänden hat und 10 bis 12 Maß Kalkwaſſer enthält; und dabei gut umrühren. Die olivenfarbige Fl. enthält einen blauen Schaum und wird grasgrün. Man ſetzt das Umrühren eine Stunde fort, läßt ſie dann 18 bis 20 Stunden ruhig, zieht das ſchmuzige W. von dem Bodenſatz ab, ſüßt dieſen mit W. aus, bis dieſes klar abläuft, zieht den Brei mit ſehr verdünnter Schwefelſäure †) und nachher mit W. aus, und läßt ihn trocknen.

Chaptal ſchreibt vor, das W. ſchon nach 5 bis 6 Stunden abzulaſſen, es aber wieder auf die Blätter zurückzugießen, wenn es zu

---

*) Sollte ſich zu viel blauer Schaum bilden, und der Arbeit hinderlich ſeyn, ſo ſetzt man einige Tropfen Oel zu, worauf er gleich verſchwindet. Dieß geſchieht auch zu demſelben Zweck in Weſtindien.

**) Sollten dieſe binnen der erſten halben Stunde nicht reichlich zu bemerken ſeyn, ſo ſetzt man noch etwas Kalkwaſſer zu und fährt mit dem Pumpen fort.

***) Dieſe darf mit Kalkwaſſer nur einen hellgelben, aber keinen grünlichblauen Niederſchlag geben, da ſie ſonſt noch Indig enthält, und zu wenig Kalkwaſſer zugeſetzt worden war.

†) Aus 10 Maß Waſſer und 3 bis $3\frac{1}{2}$ Loth Schwefelſäure. Beſſer wird Salzſäure ſeyn, da dieſe den Indig nicht angreift.

hell iſt, und nicht wenigſtens die Farbe eines ſtarkgährenden weißen Weines hat; dann die Blätter mit lauwarmen Waſſer auszulaugen, dieſes nach 15 Minuten abzulaſſen, mit dem erſten zu vermiſchen und auf Indig zu benutzen. Die Blätter laugt man zuletzt noch einmal mit kaltem Waſſer aus, und fällt aus dieſem den Indig durch Kalkwaſſer.

Verſchiedene Bemerkungen. — Gehlen hat, zum Theil in Verb. mit Knogge, mehrere intereſſante Verſuche über die Bereitung des Waidindigs angeſtellt, aus denen hier einige Reſultate folgen.

Die Zeit, welche nöthig iſt, um allen Farbſtoff aus den Waidblättern auszuziehen, richtet ſich nach der Wärme des Waſſers, der Blätter und der Luft, ſo wie nach der Beſchaffenheit der Blätter. Die auf trocknem Boden, und in trocknen Jahren gewachſenen bedürfen längere Zeit *), beſonders wenn das Waſſer nur 20 bis 40° R. heiß iſt. Bei einer Wärme des Waſſers von 55 bis 70° R. reichen auch bei den beſten Blättern 20 bis 15 Minuten zur vollſtändigen Ausziehung hin.

Eine Wärme von 35,40 und 45° R. bei 4, 3, 2 Stunden Ausziehung, zeigte ſich am vortheilhafteſten. Bei 55 bis 70° erhielt man zwar ebenfalls ſchönen, aber weniger und dunklern Indig. Aus den bei geringer Wärme gemachten Auszügen ſetzt ſich der Indig nach Zuſatz des Kalkwaſſers nicht ſo leicht ab, da ſie dann nicht mehr gehörig warm ſind.

Das Wenden der eingeweichten Blätter iſt nicht vortheilhaft. Die Flüſſigkeit färbt ſich dabei dunkler braun.

Pottaſchenauflöſung kann ſtatt des Kalkwaſſers angewandt werden, wirkt aber nicht ſo vortheilhaft und iſt theurer.

Man muß das Kalkwaſſer gleich zuſetzen und die Flüſſigkeit nicht eine Zeitlang ſtehen laſſen, da ſich ſonſt ein Theil Indig zerſetzt. Auch muß es auf einmal zugeſetzt werden. Es darf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ oder mehr des Umfangs der Flüſſigkeit betragen (bei hoher Wärme reicht $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$ hin) und man kann ſo lange zuſetzen, bis ſie ganz dunkelgrün wird, und kein Niederſchlag mehr entſteht. Ob die Flüſſigkeit noch Indig enthält, prüft man, indem man neuerdings etwas Kalkwaſſer zuſetzt, und den entſtehenden gelben oder grünen Niederſchlag mit Waſſer ausſüßt. Enthält ſie Indig, ſo bleibt dieſer mit blauer Farbe zurück. Ohne Kalkwaſſer, durch bloßes Schlagen, erhält man keinen ſchönen Indig.

*) Zieht man den Indig durch Gährung aus, ſo iſt es ebendeshalb nicht gut, junge und alte, trockne und friſche Blätter in derſelben Kufe gähren zu laſſen, denn die einen ſind vergohren ehe die andern noch ausgezogen ſind.

In Frankreich fand man, daß es nicht gut iſt, zu große Kufen anzuwenden, da dann die Blätter nicht gut ausgezogen werden, und ſich leicht zu ſehr erhitzen. Ronques erhielt in Kufen die 400 Kil. Blätter faßten, keinen ſo guten Indig als in ſolchen, die nur 200 enthielten. Auch darf man die Blätter nicht zu feſt eindrücken, da ſie ſonſt das Waſſer nicht gut durchdringt.

Bei hoher Wärme ſcheidet ſich der Indig leicht, ſowohl durch bloßes Schlagen als durch Kalkwaſſer aus, und iſt ſtets von ſchwärzerer Farbe. Bei geringer Wärme iſt es faſt unmöglich ihn von der Flüſſigkeit zu trennen; bei ganz hoher ſcheidet er ſich zuweilen von ſelbſt aus.

Giobert, der anfangs Ausziehen mit ſiedendheißem Waſſer empfahl, wollte ſpäter das mit ſiedendheißem Waſſer, in dem etwas Pottaſche aufgelöſt iſt, vortheilhafter gefunden haben. Man erhält eine ſmaragdgrüne Brühe, die man ½ Stunde ruhig läßt, damit die Unreinigkeiten ſich abſetzen, dann abzieht, und ſo lange ſchlägt, bis ſie ihre grüne Farbe in eine gelbbraune umändert. Man läßt ſie dann 24 Stunden ruhen, ſüßt den Bodenſatz dreimal mit reinem Waſſer aus, und läßt ihn drei Tage in dem Gefäß, ehe man ihn auf die Abtropftücher bringt. Ob eine Flüſſigkeit noch Indig enthält, kann man erfahren, wenn man Kalkwaſſer oder Pottaſche zu ihr ſetzt; ſie wird dann grün, im entgegengeſetzten Fall bleibt ſie braun. Enthält ſie zuviel Kali, ſo ſcheidet ſich der Indig nicht ab.

In der Indigfabrik zu Kottwitz hat man die Bemerkung gemacht, daß in der Butte, nachdem der Indig niedergeſchlagen iſt, oft ein harnartiger Geruch entſteht. Der Indig wird wieder aufgelöſt und verſchwindet. Es hat ſich dann Ammoniak gebildet. Man ſetzt Salzſäure zu, welche ſich mit dem Ammoniak zu Salmiak verbindet, und den Indig zu Boden ſchlägt.

Oft geräth der Indig auch in Fäulniß, wobei er einen übeln Geruch annimmt, und ſich mit einer Haut überzieht. Dieſem ſuchte man in Kottwitz zu begegnen, indem man dem dicken Bodenſatz etwas Salzſäure beimiſchte, ſo daß dieſe nur ſchwach vorherrſchte, und ihn dann auf die Filtrirbeutel brachte. So hält er ſich mehrere Wochen an einem feuchten Orte, ohne zu ſchimmeln.

In dem bereits auf Indig benutzten Waid ſoll ſich durch Gährung wieder Indig bilden, und er dann noch als gewöhnlicher Waid verkauft werden können. Die ſo bereiteten Waidkugeln werden nach Chaptal um ⅓ wohlfeiler gekauft, als die gewöhnlichen Waidkugeln.

3146. — Ertrag. 1) Der Indigpflanze. — Der Ertrag der Indigpflanze an Indig iſt natürlich je nach der Witterung, dem

Wachsthum der Pflanze und der Bereitungsart sehr abweichend. Auch fehlt es darüber an ſichern Angaben. Nach Mehrern erhält man aus 100 Pfund Indigpflanzen nur 1 Pfund Indig.

2) Des Waids. — Die Menge Indig, welche man aus dem Waid erhält, iſt ebenfalls nach den obigen Umſtänden verſchieden. In warmen trocknen Sommern erhält man mehr und beſſer gefärbten Indig, als in kühlen feuchten; eben ſo in heißen Ländern. Gehörig ausgewachſene Pflanzen geben mehr und beſſern, als überreiſe oder zu junge. — Im Allg. kann man annehmen, daß 200 Pfund friſche Waidblätter in kühlen Sommern 6 bis 8, und in ganz heißen bis gegen 20 Loth Indig geben. In dem von Suſſy an Napoleon erſtatteten Bericht wird der Ertrag des Centners Blätter auf 8 Loth ſehr reinen Indig angenommen.

3147. Sorten des verkäuflichen Indigs. — Im Europäiſchen Handel kommen vornämlich nachſtehende Sorten vor:

1) Indig Guatimalo und Caracas. Die beſte Sorte, gewöhnlich in ledernen Suronen von ungefähr 100 Pfund. Man unterſcheidet Flores, Sobre Saliente und Cortex, die ſich am Werth ungefähr wie 5 zu 7 zu 10 verhalten. Eine die Flores an Güte übertreffende, aber ſeltner vorkommende Sorte, wird auch Tissat genannt. Den Caracas Indig nennt man auch La Guayra, da er größtentheils über dieſen Hafen ausgeführt wird.

2) Indig von St. Domingo. Er ſteht dem Guatimalo nach, iſt aber ebenfalls leichter als Waſſer. Die beſte Sorte (der blaue) hat ein etwas weniger reines, ſondern mehr ins Bräunliche gehendes Blau, als der Guatimalo Flor, und iſt härter. Jetzt liefert die Inſel nicht mehr viel nach Europa.

3) Oſtindiſcher Indig. Theils aus Bengalen, theils aus Madras. Erſteres hat den Haupthandel in dieſem Artikel. Der beſte bengaliſche Indig nähert ſich dem Guatimalo; der geringe iſt dem Braſiliſchen gleich. Er kommt in Kiſten gepackt in Handel.

4) Manila Indigo. (Von der philippiniſchen Inſel dieſes Namens). Er kommt dem geringen bengaliſchen gleich.

5) Java-Indig. Eine vorzügliche Sorte, welche früher beſonders von der holländiſch oſtindiſchen Compagnie eingeführt wurde, jetzt aber ſeltner vorkommt. Er iſt gewöhnlich in Tafeln. Man unterſcheidet ihn nach der Abnahme der Güte in Java Jacatra, Java-Cheribon, Java-Joana und Jappara-Indigo; letzterer iſt der geringſte.

6) Carolina-Indig. Graublau, hart und oft ſandig. Er gehört zu den ſchlechteſten Sorten und wird jetzt kaum noch nach Europa gebracht.

7) Luiſiana-Indig. Er ſteht dem von Cuba nach, und kommt ſelten in Handel.

8) Indig Lauro wurde früher der von Curaſſao genannt.

3147 bis. — Prüfung des verkäuflichen Indigs. — Um eine im Handel vorkommende Indigſorte auf ihren Gehalt an reinem Indig, mithin auf ihr färbendes Vermögen, zu prüfen, löſe man das feine Pulver derſelben in dem 8fachen Gewicht ſächſiſchen Vitriolöls durch 24ſtündige Digeſtion bei einer T. von 30° bis 40° R. auf, verdünne die Aufl. mit dem 20fachen Gewicht Waſſer, filtrire ſie, behandle den Rückſtand noch einmal auf dieſelbe Weiſe und verſuche dann, wie viel liquides Chlor von beſtimmter Concentration, deſſen entfärbendes Vermögen gegen reinen Indig man aus einem vorhergegangenen Verſuche kennt, erforderlich ſind, um die blaue Farbe der Aufl. in eine beſtimmte Schattirung von Braungelb zu verändern (Scholz).

3148. Eigenſchaften des verkäuflichen Indigs. — Der verkäufliche Indig iſt ein feſter, geſchmackloſer, geruchloſer Körper, von dunkelblauer, mehr oder weniger ins Violette ſpielender, beim Reiben Kupferglanz annehmender Farbe, bald leichter, bald ſchwerer als W. — Die Einwirkung des Waſſers, Alkohols und der Salzſ. darauf wird bei Reinigung des Indigs angegeben werden. — In offenem Feuer verdampft er in rothen Dämpfen mit ſüßlich brenzlichem Geruch und verbrennt bei hinlänglicher Hitze mit heller Flamme oder mit Glühen unter Rücklaſſung eines Aſchenrückſtands. Unterwirft man ihn in einer Retorte der trocknen Deſtillation, ſo ſublimirt ſich reiner Indigſtoff daraus, zum Theil zerſetzt er ſich in flüchtige Producte und es bleibt ein kohliger Rückſtand. Nach Bergmann liefern bei der trockner Deſtillation 100 gemeiner Indig, der 47 reinen Indig enthält, 3,3 Kohlſäure, 30 gelbes ſäuerliches ammoniakhaltendes Waſſer, ungefähr 9,2 zähes ſchwarzes Oel und 57,3 Kohle, welche 27,5 Aſche liefert. — Chevreul erhielt durch tr. Deſt. des Indigs von Guatimala W., welches kohlſ. Ammoniak enthält, ein dickes Oel, mit kohlſ. und eſſigſ. Ammoniak gemengt und etwas Schwefel haltend, Schwefelwſſſtgas, blauſ. Ammoniak, in ſeidenartigen Kryſtallen an der Wölbung der Retorte abgeſetzten ſublimirten Indig, eine ſtickſtoffhaltende Kohle, welche beim Glühen mit Kali blauſ. Kali giebt und nicht unterſuchtes Gas. — Crum erhielt durch ½ſtündiges ſtrenges Rothglühen von 13 Gran des nach Thomſons Methode vorläufig gereinigten Indigs (Seite 938) in einem bedeckten Platintiegel 7,9 Gran d. i. 61 p. C. aſchenartigen Rückſtand, und die bei dieſer Zerſtörung entweichenden Gasarten zeigten ſich bei einem andern Verſuch auf 100 Th. des angewandten Indigs beſtehend

aus 2,8 Khlſ., 0,8 Khlwſſt. und Khlſtoxydgas, 1,9 Stickgas; 8,0 ammoniakhaltigem W. (Summa 13,5 v. C.).

3149. Mit Salpeter verpufft er heftig; ſo auch mit chlorſ. Kali. Man ſoll nach Stratingh eine beſonders ſchöne Erſcheinung erhalten, wenn man gepulverten Indig mit ein wenig chlorſ. Kali gemengt in kleinen Antheilen auf eine, zuvor mit der Weingeiſtlampe bis zum Rothglühen erhitzte, ſilberne Schüſſel legt, wo dann mit Detonation eine ſehr ſchöne Verbrennungserſcheinung erfolgt, indem die weißen und funkelnden Flammen des chlorſ. Kali's durch die violet purpurfarbenen Dämpfe des Indigs hindurchſpielen (Journ. de pharm. avril. 1825. p. 200).

3150. Chlor zerſtört die blaue Farbe des Indigs faſt ſofort durch Veränderung in Braun. 3 Th. rauchende Salpeterſ. erhitzen ſich mit 1 Indigpulver bis zur Entzündung. Durch Einwirkung von verdünnter Salpeterſ. auf den Indig werden verſchiedene Körper gebildet, wie aus folgenden Unterſuchungen Chevreuls hervorgeht.

Er goß in eine, mit einer Vorlage verſehene, in einem kalten Sandbade ſtehende, Retorte 4 Salpeterſ. von 32° B. und 34 W. und trug dann allmälig 2 grob zerſtoßenen Guatimalaindig hinein. Die Miſchung erhitzte ſich und es ſtieg viel ſalpeterſ. Dunſt, khlſ. Gas u. ſ. w. auf. Nachdem er ſie 24 Stunden ruhig ſtehn gelaſſen, fand ſich in der Vorlage Salpeterſ., Blauſ. und etwas gelbes Indigbitter und in der Retorte eine röthlich gelbe Fl., auf der künſtl. Indigharz herumſchwamm, in welchem orangegelbe kleine Krümel zerſtreut waren. Die in der Retorte befindliche Fl. gab beim Deſtilliren Salpeterſ., Blauſ., Bitter und ein wenig Ammoniak; bei weitrer Concentration gab ſie beim Erkalten Kryſtalle von künſtl. Indigbitter und von künſtl. Indigſäure (nach Fourcr. und Vauqu. Benzoeſ.). Bei noch weiterm Abdampfen der Mutterlauge ſetzte ſich aus ihr eine rothe, einem fetten Oel ähnliche, Fl., der künſtliche Gerbſtoff des Indigs, zu Boden. Die darüber ſtehende Fl. bis zur Trockniß abgedampft und in heißem W. wieder aufgelöſt, ließ ſauerkleeſ. Kalk zurück. — Schon früher wurden hiemit im Allg. zuſammenſtimmende Reſultate von Fourcr. und Vauqu. (Gehlen J. II. 235) und von Hatchett (ebend. I. 568) erhalten.

Von der Wirkung der Schwefelſ. ſo wie der desoxydirenden Stoffe auf den gemeinen Indig wird zugleich bei dem gereinigten Indig gehandelt werden.

Beim Kochen von gemeinem Indig mit ſalzſ. Zinnprotoxyd, welches überſchüſſige S. enthält, zerſetzt er ſich nach Hausmann unter Entwicklung eines unerträglich riechenden Gaſes (Ann. de Ch. LVIII. 188).

Beim Zuſammenſtellen gemeinen Indigs mit **Hefen** oder **Kleber** zeigt ſich grüne Farbe, etwas Schimmel und Fäulniß ohne andre Gährung. Für ſich unter W. aufbewahrt fängt er erſt nach langer Zeit an, einen ſtinkenden Geruch auszuſtoßen.

3151. **Reinigung und Zuſammenſetzung des gemeinen Indigs.** — In ſämmtlichen Sorten verkäuflichen Indigs ſind dem reinen Indig erwähntermaßen mehr oder weniger fremde Stoffe beigemengt, welche namentlich **Chevreul** durch ſeine Analyſe eines Indigs von Guatimala kennen gelehrt hat, indem er 100 Theile fein gepulvert erſt mit W., dann mit Alkohol von 36° B., und zuletzt mit ſchwacher Salzſ., theils kalt, theils warm oder im Kochen behandelte.

Waſſer zog bei wiederholter 12ſtündiger Digeſtion in einer T. von 30° bis 40° C. daraus: Ammoniak, ungefärbten oder desoxydirten Indig, einen innig mit Ammoniak verbundenen grünen Körper (Indiggrün), einen braunen Körper (Gummi mit Extractivſtoff), zuſammengenommen 12 Gewichtstheile.*) **Kochender Alkohol** zieht aus dem Rückſtand der Behandlung mit W. noch 30 Gewichtstheile aus, beſtehend aus blauem Indig, einem Antheil Indiggrün, der ſich der Einwirkung des Waſſers entzogen hat, und einem rothen Harz.**) **Schwache Salzſäure** endlich, die über dem mit W. und Alkohol ausgezogenen Indig erwärmt wird, nimmt daraus noch auf: 6 Theile rothen Harzes; 2 Th. rothes Eiſenoxyd und Thonerde und ſo viel Kalk, als 2 Th. kohlſ. Kalks entſpricht. — Alle drei Auflöſungsmittel hatten alſo von 100 gepulvertem Indig zuſammengenommen 52 Theile aufgelöſt. Die übrigen 48 Theile beſtanden aus 45 reinem Indig und 3 Kieſelerde. Doch liefert nicht aller verkäufliche Indig genau dieſelben Reſultate.

3152. Dieſes hier beſchriebenen Verfahrens der ſucceſſiven Ausziehung mit W., Weingeiſt und ſchwacher Salzſ. kann man ſich zur Darſtellung des reinen nur noch mit Kieſelerde vermengten **Indigs** bedienen; doch läßt er ſich nach **Chevreul** noch beſſer, ohne erdige Beimengung, übrigens mit denſelben Eigenſchaften dadurch erhalten,

---

*) Die Gegenwart dieſer Körper im W. zeigt ſich bei Deſtillation deſſelben: beim erſten Feuer verfliegt das Ammoniak; dann ſchlägt ſich der Indig blau oder grün nieder, je nachdem die L. mehr oder weniger freien Zutritt hat; einige Zeit darauf ſetzt ſich das Indiggrün ab. Man filtrirt dann, dampft die Fl. zur Syrupdicke ab, behandelt dieſen Rückſtand mit höchſt rectif. Alkohol, ſo bleibt der braune Körper.

**) Um dieſe Beſtandtheile zu trennen, dampft man den Alkohol ab und behandelt den Rückſtand mit W. Das Indiggrün löſt ſich darin auf. Aus dem, was übrig bleibt, zieht Alkohol das rothe Harz mit ein wenig Indig aus. Was unaufgelöſt zurückbleibt, iſt reiner Indig.

daß man $\frac{1}{2}$ Gramme gepulverten gemeinen Indig in einem wohl verſchloſſenen Silber= oder Platintiegel zwiſchen einige glühende Kohlen ſetzt; wobei ſich der reine Indig in den ſchönſten purpurfarbenen Nadeln ſublimiren ſoll. Man darf den Tiegel nicht zu früh öffnen, ſonſt verbrennt der Indig; auch zerſetzt ſich bei dieſem Verfahren immer ein Theil des Indigs, indem khlſ. und blauſ. Ammoniak, Oel und Kohle entſtehen.

2153. Crum vermochte auf dieſem Wege keinen ſublimirten Indig zu erhalten; vielmehr befand ſich derſelbe, zum Theil entfärbt, immer in Form eines feinen Pulvers über dem Rückſtand, und konnte davon nicht ohne Verunreinigung abgenommen werden. Dagegen gelang es ihm auf folgende Weiſe denſelben vollkommen rein darzuſtellen. Er nahm von zwei Platintiegeln die Deckel, welche von etwa drei Zoll Durchmeſſer und ſo gewölbt waren, daß beim Aufeinanderlegen die concaven Flächen in der Mitte ungefähr $\frac{1}{8}$ Zoll von einander abſtanden. In die Mitte des einen Deckels legte er in dünner Schicht 10 Gran des nach Thomſons Methode gereinigten Indigs *), nicht in Pulver, ſondern in Stücken von 1 Gran, und nachdem er den andern Deckel darauf geſtürzt, erhitzte er den Indig über der Weingeiſtflamme. In Kurzem begann der Indig zu ſchmelzen und ſich zum Theil zu zerſetzen, wobei purpurfarbener Dampf unter eigenthümlichem Ziſchen ſich entwickelte. Sobald dieß Ziſchen beinahe aufgehört hatte, zog er die Lampe zurück und ließ den Apparat erkalten, worauf ſich an der einen Seite des obern Deckels der ſublimirte Indig vorfand, zuweilen in einigen langen Nadeln, welche auf den Boden des untern Deckels herabreichten und von dem verkohlten Rückſtand leicht abgelöſt werden konnten. Auf ſolche Weiſe erhielt er gewöhnlich 13 bis 20 p. C. des angewandten Indigs. **) Bei Kalthalten des Deckels ſetzte ſich kein Indig an.

3154. Roger und Dumas geben als Verfahren zur Bereitung des reinen Indigs an, (Journ. de pharm.) 30 Gran gemeinen

---

*) Thomſon verwandelt den blauen verkäuflichen Indig durch Digeſtion mit Kalk, Eiſenvitriol und Waſſer in ungefärbten Indig (ſiehe unten); gießt die klare Aufl. ab, ſetzt ſie der L. aus, entzieht dem erhaltenen blauen Niederſchlag den Kalk und das Eiſen durch Digeſtion mit verd. Salzſ. und das oft mit niederfallende Harz durch Weingeiſt, wäſcht aus, trocknet und betrachtet ihn dann als reinen Indig: was er jedoch nicht ſeyn kann, da Crum (Seite 935) noch einen ſo beträchtlichen Aſchenrückſtand daraus erhielt.

**) Bei ſorgfältiger Sublimation erhielt er aus 10 Gran des nach Thomſons Methode gereinigten Indigs 1,88 Gr. ſublimirten Indig und 6,44 Rückſtand, wonach ſich 1,66 Gr. zerſetzt hatten.

Indigs grob gepulvert in einem offenen ſilbernen Schälchen der Weingeiſtflamme auszuſetzen, bis ſich der ſublimirte Indig auf der Oberfläche des Aſchenrückſtands abgeſetzt hat, wovon er abgehoben wird. Bei Wiederholung dieſes Proceſſes erhielt Crum aus 10 gemeinem Indig 1 ſublimirten, der aber bei neuer Sublimation in ſeinem Apparate noch faſt die Hälfte an Unreinigkeiten verlor.

3155. Eigenſchaften des ſublimirten oder gereinigten Indigs. — Der reine Indig wird durch Sublimation auf die angegebene Art nach Crum erhalten in langen platten Nadeln, welche ſich leicht in 4ſeitige Prismen zerſpalten laſſen. In gewiſſer Richtung betrachtet zeigen die Kryſtalle eine ſehr glänzende und lebhafte Kupferfarbe; in Haufen zuſammenliegend haben ſie eine ſtarke kaſtanienbraune Farbe, etwa ſo, wie eine Miſchung von etwas Gelb mit lebhaft dunkelrothem Purpur hervorbringen würde.*) Außer dieſen Nadeln bildet der ſublimirte Indig auch breite ſehr dünne Plättchen, welche zuweilen röhrenförmig verflochten ſind. Sie erſcheinen ganz undurchſichtig beim gewöhnlichen Anblick. Unter dem Mikroſkop aber iſt ihr Anſehn ſehr überraſchend; von der Seite ſind ſie nämlich ebenfalls undurchſichtig und kupferfarbig, wie die Nadeln, aber ſenkrecht gegen das Licht gehalten werden ſie durchſichtig und erſcheinen mit ſchöner blauer Farbe, ganz wie verdünnte Indigaufl. in Schwefelſ. Die Intenſität der Farbe nimmt zu mit der Dicke der Plättchen, vom Bläulichweißen bis zum beinah Schwarzen. Die bronzene Farbe, welche dieſe Kryſtalle bei ihrer Zuſammenhäufung zeigen, entſteht durch die Miſchung der Kupferfarbe mit jenem Blau (Crum).

3156. Hinſichtlich ſeiner Verflüchtigung verhält ſich der reine Indig verſchieden, je nach der Art, wie die Hitze auf ihn einwirkt. Setzt man eine kleine Menge ſchnell einer lebhaften Hitze aus, ſo verflüchtigt er ſich faſt ganz; erhitzt man ihn aber gelind in einer Retorte, ſo wird ein Antheil unter Erzeugung von kblſ. und blauſ. Ammoniak nebſt etwas Oel zerſetzt; ein andrer ſublimirt ſich unzerſetzt (Chevreul).

3157. Der Dampf des Indigs iſt durchſichtig und hat eine ſehr ſchöne röthlich violette (purpurfarbene) Farbe, faſt wie Joddampf, welchem jedoch die rothe Beimiſchung fehlt. Die Sublimation tritt bei etwa 550° F. (288° C.) ein; denn ſie erfodert mehr Hitze als

*) Nach Chevreul kann man die blaue Farbe, die der Indig durch Reinigung verliert, durch Zuſammenreiben mit ungefärbten Stoffen, wie Stärkmehl, Thonerde u. ſ. w. wiederherſtellen; und er ſchreibt daher die Purpur- oder Kupferfarbe auf Rechnung einer größern Näherung der Theilchen; indem z. B. auch das feine, keine Thonerde haltende, Berlinerblau den ſogenannten Kupferglanz zeigt.

das Schmelzen des Wismuths und weniger als das des Bley's. Bei der Erhitzung des Indigs auf einer rauhen Bleyplatte sah Crum Indigkryſtalle ſchmelzen, während aus andern der Dampf aufſtieg und zugleich auch Zerſetzung eintrat; wonach die Puncte der Schmelzung, Verflüchtigung und Zerſetzung ſich beim Indig ſehr nahe liegen müſſen. Der geſchmolzene Indig hatte ein ſp. G. 1,35. (Crum).

3158. In kochendem Alkohol löſt ſich der reine Indig in geringer Menge mit ſchön blauer Farbe auf; fällt aber beim Erkalten faſt vollſtändig wieder nieder. Nur wenn der Alkohol zugleich harzige rothe Subſtanz des gemeinen Indigs gelöſt enthält, bleibt der Indig auch in der Kälte gelöſt (Chevreul).

Unter den ätheriſchen Oelen nimmt das Terpentinöl im Sieden ſo viel ſublimirten Indig auf, daß es ganz die ſchöne violette Farbe deſſelben erhält, allein bei geringer Temperaturerniedrigung ſchlägt ſich ſämmtlicher Indig daraus wieder nieder. Die fixen Oele und fettigen Subſtanzen, welche zu höhern Temperaturen erhitzt werden können, wirken ſtärker auf den Indig; niemals jedoch vor dem Siedpunct des Waſſers. Bei höherer Erhitzung löſen ſie allmälig den Indig auf und nehmen eine viel tiefere violette Farbe an, als die Aufl. in Terpentinöl. Wenn man jetzt die fettigen Auflöſungen erkalten läßt, ſo ſchlägt der Indig ſich daraus blau nieder; wird aber die Erhitzung fortgeſetzt, ſo löſt ſich immer mehr Indig auf; womit zugleich die Farbe der Aufl. ſich ändert, indem ſie allmälig ins Scharlachrothe übergeht, und zugleich beginnt Zerſetzung. Jetzt wird die Aufl. beim Erkalten grün. Noch höher erhitzt nimmt die Aufl. ein dunkles Scharlachroth an, geht dann in Orange über und zuletzt, bei gänzlicher Zerſ. des Indigs in den Fettigkeiten, tritt eine gelbe Farbe ein, welche auch nach dem Erkalten unverändert bleibt (Crum).

3159. Nach Brugnatelli und nach Döbereiner ſoll ſich der Indig mit Queckſilber amalgamiren laſſen; daher ſie ihn, ſo wie man Pflanzenſäuren und Pflanzenalkalien hat, als eine Art Pflanzenmetall betrachten wollen. Brugnatelli leitet zu dieſem Zweck die Dämpfe des in einer Retorte erhitzten Indigs in vorgeſchlagenes Queckſilber; Döbereiner erhitzt in einer porzellanenen Reibſchaale 3 Indigpulver mit 1 Queckſilber unter beſtändigem Umrühren ſchnell bis zum Erſcheinen häufiger purpurrother Dämpfe. Der Indig ſoll ſich unter dieſen Umſtänden mit dem Queckſilber zu einer zähen conſiſtenten Maſſe von Farbe und Glanz des Queckſilbers verbinden, welche in der Hitze rothe Indigdämpfe entbindet, conc. Schwefelſ. ſchnell dunkelblau färbt, und beim Eintauchen in ſalpeterſ. Silberaufl. eine Vegetation von artiſchockenförmig zuſammengehäuften Kryſtallen giebt,

welche ſich wie eine Legirung von Indig mit Silber verhielten. Jedoch iſt zu bemerken, daß weder Gieſe, noch Gmelin noch Crum bei Wiederholung dieſer Verſuche die genannten Reſultate beſtätigt fanden.

3160. Weder die trockne, noch die wäßrige Phosphorſ. äußert nach Döbereiner eine Wirkung auf den Indig. — Von der Wirkung der Salpeterſ. auf den unreinen Indig iſt ſchon (S. 936) gehandelt worden. Die auf den reinen iſt nicht beſonders unterſucht.

3161. Das beſte Auflöſungsmittel für den Indig iſt die conc. Schwefelſ., welche etwas waſſerfreie Schwefelſ. enthält, alſo das rauchende oder ſächſiſche Vitriolöl; dagegen er von verdünnter Schwefelſ., z. B. welche mit dem dreifachen Gewicht W. verdünnt iſt, ſelbſt beim Kochen nicht angegriffen wird. Je größer der Gehalt an waſſerfreier Schwefelſ. iſt, um deſto beſſer erfolgt die Aufl. Sie erfolgt ſchon bei gew. Temp., und zwar unter beträchtlicher Erwärmung, wird aber durch äußere Wärme noch bedeutend befördert. Wenn man gemeinen Indig anwendet, ſo findet die Aufl. mit Entwicklung von ſchwefligſ. Gaſe Statt, wovon jedoch nach Crum bei ſublimirtem Indig keine Spur entweicht, ſelbſt wenn dabei die Hitze des ſiedenden Waſſers ſtundenlang mitwirkt; eben ſo wenig bildet ſich bei gereinigtem Indig Unterſchwefelſ.

3162. Die Aufl. des Indigs in rauchender Schwefelſ. iſt anfangs gelb und geht dann in mehrern Stunden durch Grünlichgelb und Grün in geſättigt Blau über (bei gereinigtem ſowohl als ungereinigtem Indig), was weder auf Abſorption von Srſt. noch von Waſſer aus der L. beruht, da dieſelbe Veränderung auch bei ſorgſam abgehaltener Luft erfolgt, vielmehr einer allmälig erfolgenden Einwirkung der Schwefelſ. auf den Indig beizumeſſen iſt, von der wir das Nähere weiterhin kennen lernen werden. Allerdings, wenn man die Aufl. in rauchender Schwefelſ., ſo lange ſie noch gelb iſt, in Waſſer tropft, entſteht ſogleich ein blauer Niederſchlag, dieſer aber iſt von andrer Natur, als das Blau, welches ſich ohne Zutritt von Waſſer nach einiger Zeit in der Fl. bildet; es iſt nämlich unveränderter Indig, der deshalb in dieſem Zuſtande niederfällt, weil die S. noch nicht Zeit genug gehabt hat, auf ihn verändernd einzuwirken, und weil der unveränderte Indig in verdünnter Schwefelſ. unaufl. iſt. Aus demſelben Grunde fällt auch blauer unveränderter Indig nieder, wenn man die gelbe Aufl. an freier L. in einem Uhrglaſe eine kurze Zeit hinſtellt, vermöge Abſorption von Feuchtigkeit aus der L. durch die Schwefelſäure (Crum).

Läßt man dagegen die Aufl. 12 bis 24 Stunden ohne Mitwirkung von Waſſer ſtehen, ſo erhält man eine ganz in W. auflösliche

blaue Miſchung, welche, wenn man auf 1 Th. verkäuflichen Indig 4 bis 6 Schwefelſ. nahm, einen dunkelblauen halbflüſſigen Syrup von ſo intenſiver Färbung darſtellt, daß 1 Gewichtstheil darin enthaltenen (veränderten) Indigs hinreicht, 500000 Theilen Waſſer eine deutlich blaue Farbe zu ertheilen. Bei Verdünnung der Miſchung mit W. geht ſie ohne Rückſtand durchs Filtrum. Hieraus allein ſchon iſt klar, daß der in verd. Schwefelſ. an ſich unauflösliche, Indig, in dieſer Miſchung in verändertem Zuſtand, oder als eine auflösliche Verb. enthalten ſeyn muß.

Crum nennt den Indig in dem Zuſtande, in welchem er ſich in der blaugewordenen ſchwefelſ. Aufl. befindet, Cörulin und glaubt, daß die ganze Veränderung darauf beruhe, daß der Indig ſich hiebei mit 4 Atomen Waſſer verbunden, wonach alſo das Cörulin ein Indighydrat wäre, welches übrigens Crum nicht abgeſondert darzuſtellen vermocht. In der That, wenn man die verdünnte ſchwefelſ. Indigaufl. mit Kali oder ſchwefelſ. Kali verſetzt, ſo fällt ein Niederſchlag nieder, der blaue Carmin oder Indigcarmin, von dem noch weiterhin (3166. 3175) die Rede ſeyn wird, und den Crum für eine Verb. von ſchwefelſ. Kali mit einer Subſtanz erkannte, welche er nach einer allerdings nicht ganz directen Analyſe als eine Verb. von 1 At. Indig mit 4 At. Waſſer fand, und für identiſch mit dem veränderten Indig oder Cörulin in obiger Aufl. hält. Er führt überdieß noch folgende Gründe für ſeine Anſicht, daß die Veränderung des Indigs in der ſchwefelſ. Aufl. nur auf Verb. mit Waſſer beruhen könne, an: da ſich bei dieſem Proceſſe weder ſchweflige S. bildet, noch Luft abſorbirt wird, ſo könne hier keine Oxydation weder des Khlſts noch des Wſſts im Indig Statt finden; da ſich ferner keine Kohle dabei abſetze noch Gas entwickele, ſo müſſen auch Khlſt. und Stickſt. in demſelben Verhältniſſe, wie im Indig vorhanden ſeyn; daß die Schwefelſ. hier keine Verb. eingehe, laſſe ſich daraus abnehmen, daß ſchwefelſ. Salze eine Fällung bewirken*), daher alſo blos der Waſſergehalt eine Veränderung hervorbringen könne.

Ungeachtet dieſer Gründe, und wenn wirklich im blauen Carmin ein Indighydrat (Cörulin) vorhanden iſt, dürfte es doch wahrſcheinlicher ſeyn, daß das Waſſer erſt im Augenblick der Niederſchlagung des blauen Carmins aus der mit W. verdünnten Aufl. vom Indig aufgenommen worden iſt, als daß der Indig ſchon als ein ſolches

*) Das letztre würde wohl nichts beweiſen, denn der blaue Carmin könnte ſehr gut als eine Art Doppelverbindung von ſchwefelſ. Kali und ſchwefelſ. Indig niederfallen: doch verſichert Crum durch Analyſe des blauen Carmins gefunden zu haben, daß der Indig wirklich nicht an Schwefelſ. gebunden ſey.

Hydrat in der ſchwefelſ. Aufl. vorhanden iſt; denn woher ſoll er dieſes Waſſer nehmen, ſo lange die Aufl. blos mit concentrirter Schwefelſ. bereitet iſt, und wie ließe ſich hienach der Umſtand erklären, daß die Aufl. um ſo beſſer von Statten geht, je mehr die Schwefelſ. waſſerfrei iſt, ja in ganz waſſerfreier Schwefelſ. Hienach ſcheint es vielmehr, da in der That die obigen Gründe darthun, daß zu den Elementen der Aufl. nichts hinzugekommen oder davon weggekommen ſeyn kann, daß die waſſerfreie Schwefelſ. durch ihre große V. zum W. dem Indig die Elemente deſſelben entzieht, und dieſer ſich daher vielmehr in waſſerfreierm Zuſtande in der Aufl. befindet; daß er aber dieſes Waſſer, und noch 4 Atome mehr, bei der Fällung der verdünnten Aufl. durch ein Alkali oder Salz wieder aufnimmt.

3163. Engliſche conc. Schwefelſ. zeigt mit $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ gemeinem Indig ebenfalls einige Erhitzung und Aufſchwellen, jedoch iſt die erhaltene Maſſe nur dann in W. ziemlich vollſtändig mit blauer Farbe löslich, wenn ſie blos geſchüttelt wurde und 12 bis 24 Stunden ſich ſelbſt überlaſſen blieb, während beim Rühren oder Reiben der Maſſe oder bei früherm Zumiſchen des Waſſers ſich daſſelbe kaum färbt, ſondern den Indig (in verändertem Zuſtande) als blaues Pulver fallen läßt, welches ſich nach Bucholz jetzt auch in rauchendem Vitriolöl nicht mehr löſt; nach Gmelin zwar nicht in verd. Schwefelſ. aber in reinem Waſſer mit blauer Farbe löslich iſt.

Durch Vermiſchen mit waſſerfreier Schwefelſ. oder mit rauchendem ſächſiſchem Vitriolöl oder durch Kochen mit Schwefel läßt ſich aber auch die Auflöſungskraft der engl. Schwefelſ. für den Indig bedeutend erhöhen. So löſt ſich derſelbe leicht in einem Gemiſch von 2 Th. ſächſiſcher und 1 Th. engliſcher Schwefelſ. zu einer ſchön blauen Fl. auf; und nach Stratingh erhält man durch engliſche, mit $\frac{1}{10}$ Schwefel gekochte, Schwefelſ. eine treffliche Indigauflöſung.

3164. Um die Wirkung der waſſerfreien Schwefelſ. auf den Indig beſonders zu prüfen, deſtillirte Döbereiner das rauchende Weſen des ſächſ. Vitriolöls in eine ganz trockne Vorlage über, worin ſich klein zerſtückelter gemeiner Indig befand. Der Dampf wurde von dem Indig unter Erhitzung und Blaſenwerfen abſorbirt, und es entſtand eine in dünnen Maſſen ganz durchſichtige, prächtig purpurroth gefärbte, Fl., welche durch Ruhe zu einer karmoiſinrothen Maſſe erſtarrte, an der Atm. wie waſſerfreie Schwefelſ. dampfte, in engl. Schwefelſ. ſich zu einer violetten, in W. zu einer rein blauen Fl. auflöſte, wobei etwas Kohle zurückblieb, die wahrſcheinlich durch die Zerſetzung der, den gemeinen Indig begleitenden, Unreinigkeiten entſtanden war. (Schweigg. J. XIII. 480).

Auch Bucholz beobachtete, daß waſſerfreie Schwefelſ., mit $\frac{1}{3}$ ge-

meinem Indig zuſammengerieben, einen ſtark dampfenden Syrup bildet, der ſich in W. unter Ziſchen völlig mit blauer, nach gewiſſen Richtungen ins Rothe ſpielender, Farbe auflöſt.

3165. Die mit W. verdünnte Aufl. des Indigs in Schwefelſ., Indigtinctur genannt, wird durch Chlor augenblicklich ins Bräunlichgelbe, durch rauchende Salpeterſ. in einigen Stunden, durch Braunſteinpulver in längerer Zeit entfärbt. Mit ſchwefliger S. wird ſie allmälig grün, dann gelb, dann faſt farblos, ohne ſich dann durch Ausſetzen an die Luft oder durch Zuſatz von Alkalien wieder zu färben. Ammoniak färbt die Indigtinctur zuerſt grün und entfärbt ſie nach einigen Stunden gänzlich; ähnlich wirkt khlſ. Ammoniak und reines Kali. — Desoxydirende Subſtanzen, wie Schwefelwſſſtſ., ſalzſ. Zinnprotoxyd, Eiſenvitriol, Weinſteinſ., Ameiſenſ., weinſteinſ. Kali, Zucker, Krapp, Waid u. ſ. w. machen die Tinktur erſt grünlich, dann in Stunden oder Tagen farblos; im Anfange läßt ſich durch Luft oder liquides Chlor die blaue Farbe wieder hervorbringen; bei zu langer Einwirkung der desoxydirenden Subſtanzen aber bleibt die Tinctur ungefärbt (Bergmann). Wſſſtgas, durch die Indigtinctur geleitet, verändert kaum merklich ihre Farbe; löſt man aber etwas Zink oder Eiſen in ihr auf, ſo wird ſie in 24 Stunden bei erſterm waſſerhell, bei letzterm blaßblau; Luftzutritt ſtellt nach Holt, nicht nach Pleiſchl die blaue Farbe wieder her (Schweigg. J. XXV. 363).

3166. Wird die Indigtinctur mit reinem oder khlſ. Kali neutraliſirt, ſo bleibt ſie blau, läßt aber ein blaues Pulver fallen, welches den Namen gefällter Indig, blauer Carmin, Indigcarmin führt, und nach Crums Unterſuchungen nichts anders iſt, als eine chem. Verbindung von Cörulin (vgl. 3162. S. 942) mit ſchwefelſ. Kali; worein letztres zu mehr als dem 4ten Theil eingeht. Nach Crum erfolgt dieſer Niederſchlag eben ſo vollſtändig auch vor dem Viertel der Sättigung der S.. als wenn die Aufl. gänzlich neutraliſirt iſt, ſo wie auch, wenn man ſtatt reinen oder khlſ. Kali's direct ſchwefelſ. Kali anwendet. Von den Eigenſchaften dieſes Niederſchlages wird (3175) die Rede ſeyn.

Die Natronſalze geben ebenfalls mit der Indigtinctur Niederſchläge, welche unaufl. ſind in den kalten Auflöſungen von Kali- und Natronſalzen, aber auflöslich bis zu gewiſſem Grade in kaltem reinem Waſſer, und erhitzten Kali- oder Natronſalzauflöſungen, aus letztern ſich beim Erkalten in ſchwärzlichen Körnern größtentheils wieder abſcheidend. — Auch die Ammoniakſalze geben Niederſchläge mit der Indigtinctur, wenn dieſe nicht ſehr verdünnt iſt; welche Niederſchläge ſich leicht in heißen Auflöſungen von Ammoniakſalzen

auflöſen und beim Erkalten wieder niederſchlagen, wobei die ganze Maſſe gerinnt. Crum hält die Subſtanz für eine Verb. von Cörulin mit ſchwefelſ. Ammoniak. Sie wird durch Kali und Natron und deren Salze zerſetzt; löſt ſich reichlich in reinem kochenden, in 40 bis 50 kaltem W. auf. — Eine ähnliche, ſehr wenig auflösliche, blaue Verb. als die vorigen, entſteht mit (ſchwefelſ.) Baryt durch Zerſ. des Indigcarmins vermittelſt ſalzſ. Baryt, und unſtreitig würden noch andre Salze ſolche Verbindungen liefern. Die Magneſiaſalze bringen nach Crum keine Fällung in der Indigtinctur hervor, indem die Schwefelſ. darin ganz mit Magneſia geſättigt werden kann, ohne daß ein Niederſchlag entſteht.

3167. Kalte rauchende Salzſ. wirkt nicht auf den Indig; erhitzte färbt ſich von etwas zerſetztem Indig gelblich (Chevreul).

Kalilauge verhält ſich nach Chevreul wie die Salzſ. gegen den Indig.

3168. Sehr merkwürdig ſind die Erſcheinungen, welche eintreten, wenn man feingepulverten (gemeinen oder gereinigten) Indig mit verſchiedenen desoxydirenden Stoffen behandelt. Er wird dann zuerſt grün, wird aufl. mit gelber Farbe oder ohne Farbe in Waſſer, beſonders in alkaliſchem, und ſetzt man eine ſolche Aufl. der Luft aus, ſo wird ſie wieder grün und blau und ſetzt unauflöslichen gefärbten Indig wieder ab; woraus man ſchließt, daß die Entfärbung nur durch partielle Desoxydation des Indigs eintrete.

Auf dieſe Weiſe wirken unter Zwiſchenwirkung des Waſſers Schwefelwſſt., ſchwefelwſſtſ. Ammoniak, Eiſenvitriol zugleich mit einem Alkali, (kalte Indigküpe), Auripigment zugleich mit einem Alkali; ſalzſ. Zinnprotoxyd mit Alkali; auch der Fäulniß fähige organiſche Stoffe, Waid, Wau, Krapp, Kleie, und dgl., bei deren längerer Einwirkung jedoch der Indig völlig zerſtört wird. Man nennt den Indig, in dem Zuſtande, in welchen ihn die desoxydirenden Subſtanzen bringen, und in welchem er auch von Natur in den Pflanzen, die ihn enthalten, ſich vorzufinden ſcheint (S. 924), desoxydirten Indig, ungefärbten Indig, nach Giobert Indigogen, nach Döbereiner Iſatinſäure. Er ſcheint noch nicht in abgeſonderter Geſtalt dargeſtellt worden zu ſeyn, wiewohl ihn Chevreul darin erhalten zu haben glaubt, als er den im Handel vorkommenden Waid erſt mit Waſſer, dann wiederholt mit kochendem Weingeiſt auszog, wo die letzten weingeiſtigen Auszüge beim Abdeſtilliren des Weingeiſtes zuerſt purpurfarbene Blättchen gefärbten Indigs, dann beim langſamen Erkalten weiße, ſich an der L. bläuende, Körner und Flocken, welche Chevreul für ungefärbten Indig hält, abſetzten.

3169. Ob der ungefärbte Indig, wenn er ſich an der Luft wieder

bläut, wirklich Sſt. in ſeine Zuſammenſetzung aufnimmt, wie man gewöhnlich annimmt, — oder ob, wie Giobert will, der ungefärbte Indig überſchüſſigen Kblſt. enthalte, den er an den Sſt. abtrete, um damit Kblſ. zu bilden, — oder ob er, nach Döbereiners Anſicht, eine Verb. des gefärbten Indigs mit Wſſt. ſey, eine Indigwſſtſ. (daher der Name Iſatinſäure), der dieſer Wſſt. wieder durch den hinzugetretenen Sſt. entzogen werde, — oder ob der ungefärbte Indig etwa bei ſeinem Uebergange in gefärbten Indig Kblſt., Wſſt. und Stckſt. zugleich als Kblſ., W. und Stckgas verliere, iſt unentſchieden (Gmelins Chem.).

3170. Die desoxydirende Wirkung des Schwefelwſſts hat ſchon bei der gewöhnlichen T. Statt: und Producte derſelben ſind außer dem ungefärbten Indig W. und ein geringer Schwefelniederſchlag. Der Verſuch muß in einem verſchloſſenen Gefäße angeſtellt werden und iſt erſt nach Verlauf einiger Tage beendigt. Eben ſo hat man mit dem ſchwefelwſſtſ. Ammoniak zu verfahren. Es tritt der nämliche Erfolg damit ein, als mit dem Schwefelwſſt.; nur bleibt der Schwefel, anſtatt ſich niederzuſchlagen, mit dem Ueberſchuß des ſchwefelwſſtſ. Ammoniaks verbunden. Auch die Desoxydation durch die Auflöſung des Zinnprotoxyds in Kali, welche man erhält, wenn man einen Ueberſchuß von Kalilauge in ſalzſ. Zinnprotoxyd gießt, geſchieht in der Kälte; einerſeits wird hiebei das Protoxyd zu Deutoxyd, andrerſeits verbindet ſich das Kali mit dem desoxydirten Indig (Thenard). Auch die Desoxydation des Indigs durch die andern Stoffe ließe ſich in der Kälte vornehmen, wird aber durch Wärme befördert.

3171. Die Auflöſungen des desoxydirten Indigs werden zum Färben angewandt und führen dann den Namen Küpen mit unterſcheidenden Beinamen je nach der Beſchaffenheit der Subſtanzen, mittelſt deren die Auflöſung bewerkſtelligt worden iſt. Eiſenvitriolküpe oder ſchlechthin kalte Küpe nennt man diejenige der angeführten Küpen, welche mit Eiſenvitriol, Waſſer und Kalk erhalten wird. Man nimmt zu ihrer Bereitung 2 Theile gepulverten verkäuflichen Eiſenvitriol, 2 gelöſchten Kalk, 1 gut gepulverten Indig, 150 Waſſer, thut dieß zuſammen (oder den Eiſenvitriol erſt nachdem die andern Subſtanzen einige Stunden digerirt haben), in einen Kolben und ſetzt dieſen einige Stunden lang einer T. von 40 bis 50° C. aus. Der Kalk bemächtigt ſich hiebei der Schwefelſ. des Vitriols; das ſo frei gewordene Eiſenprotoxyd desoxydirt den Indig, der dadurch mehr W. zum überſchüſſigen Kalk erhält und ſich deßhalb im Kalkwaſſer zu einer gelben Fl. auflöſt, die ſich auf der Oberfläche mit einem kupferfarbigen Häutchen bedeckt.

Zur Bereitung der Auripigmentküpe erhitzt man 16 Pfund zerriebenen gemeinen Indig (auch wohl mehr oder weniger nach der Güte des Indigs) mit 25 Gallonen Waſſer, zu denen man 30 Pfund gute Pottaſche geſetzt hat, ſetzt, ſobald die Fl. kocht, nach und nach 12 Pfund gebrannten Kalk zu, um das Kali ätzend zu machen, und ſpäter nach und nach 12 Pfund Auripigment. Man rührt indeſſen gut um und erhält das Ganze einige Zeit im Sieden, bis der Indig völlig aufgelöſt iſt, was man an der gelben Farbe der Miſchung, wenn ſie auf eine Glastafel geſtrichen wird, erkennt. Soll die Miſchung nicht zum Kattundruck dienen, ſo kann man ſie auch in der Kälte mit Waſſer bereiten.

Ueber Bereitung andrer Arten von Küpen ſiehe die Schriften über Färbekunſt.

3172. — Ueber die Verbindungen des desoxydirten Indigs mit Alkalien, wie ſie in den erwähnten Küpen Statt findet, ſowohl, als mit andern Metalloxyden hat Runge ausführliche Unterſuchungen angeſtellt, wovon wir das Hauptſächlichſte ausheben wollen.

Eine Indigauflöſung oder Indigküpe mit Eiſenvitriol und Kalk nach obiger Art in luftdicht verſchloſſenen Gefäßen bereitet, hat einen alkaliſchen Geſchmack, unangenehmen Geruch, im conc. Zuſtande eine braungelbe Farbe, welche heller wird, wenn ſie mit, durch Sieden von L. befreitem, W. verdünnt wird. Soll die Farbe und Beſchaffenheit der Aufl. unverändert bleiben, ſo muß ſie erwähntermaßen vor Luftzutritt und andern oxydirenden Subſtanzen ſorgfältig geſchützt werden. Alkohol ſchlägt aus der wäßrigen Aufl. einen ſchwarzblauen Bodenſatz nieder *), daſſelbe bewirkt Aether. Fette Oele, mit der Aufl. geſchüttelt, ziehen den Indig an und geben der Maſſe eine blaue Farbe, gehen aber keineswegs eine wahre Aufl. ein. Concentr. Schwefelſäure und conc. Salzſäure bringen in der Auflöſung einen grünen, an der L. blau werdenden Niederſchlag, hervor. Conc. Salpeterſ. ſchlägt häufige weißlichgrüne, an der L. blau werdende, Flocken nieder; Phosphorſ., Kleeſ., Weinſteinſ., Eſſigſ.

---

*) Die Aufl. des Indigs mit Kali, welche die meiſten aus gleichen Theilen Indig, Aetzkali und Eiſenvitriol zu bereiten lehren, verhält ſich anders zum Alkohol, wiewohl ſie in Geruch, Geſchmack und Farbe beinahe mit der mit Kalk bereiteten Küpe übereinkommt. Sie ertheilt nämlich, wenn ſie mit dem vorher erwärmten Alkohol in Berührung gebracht wird, dieſem eine rothe ſchöne Farbe, läßt ſich auch, ſo lange die Miſchung noch warm iſt, unbeſchadet der Farbe filtrtren; aber bei dem Kaltwerden ſchlagen ſich blaue Flocken nieder, welche dem Indig ſehr ähnlich ſind und bei näherer Prüfung eine kryſtalliniſche Bildung zeigen. Die Indigauflöſungen mit gebrannter Magneſia oder Aetzammoniak bereitet geben gleich Anfangs mit dem Alkohol blaue Niederſchläge (Runge).

weißblaue, an der L. blau werdende, Niederſchläge. Werden einige Tropfen unſrer Aufl. in eine Aetzkalilauge geſchüttet, ſo entſteht daraus eine gelblich roſenfarbige, an der L. ſchnell ſich blau färbende, Miſchung, mit Aetzammoniakfl. entſteht keine gelbliche Roſenfarbe, ſondern eine rein gelbe, welche ſich auch ohne Luftzutritt augenblicklich grün färbt, aber bei Zutritt derſelben ſchnell blau wird.

Bei Vermiſchung von chlorſ. Kali mit der Aufl. entſteht plötzlich eine ſehr intenſiv blaue Farbe, welche, wenn das chlorſ. Kali nicht in Ueberſchuß zugeſetzt iſt, ſtehen bleibt; im Gegenfall ſich ſchnell in eine bräunlich weiße Farbe verändert, worauf ein Niederſchlag entſteht, der bei Aufl. in Alkohol eine braungelbe Farbe annimmt; bei Kochen mit demſelben wieder blau wird.

3173. Die Metallſalze der vier letzten Abſchnitte (eigentliche Metallſalze), wenn ſie mit unſrer Aufl. in Berührung gebracht werden, bringen beinahe ohne Ausnahme Niederſchläge hervor, welche in den meiſten Fällen aus Verbindungen von Metalloxyd mit Indig von blauer Farbe beſtehen. Der Indig ſcheint nämlich eine ſolche Beſchaffenheit zu haben, daß er gleich einer S. mit Baſen Verbindungen eingeht und ſelbige zu ſättigen im Stande iſt. Einige dieſer Verbindungen ſollen hier näher beſchrieben werden. Die Verſuche wurden ſämmtlich mit der obigen Küpe oder Aufl., mit dem 5ten Theil W. verdünnt, angeſtellt.

1) Indig-Eiſenprotoxyd und Indig-Eiſenperoxyd. Aus der Miſchung des ſalzſ. Eiſenprotoxyds mit der Indigaufl. entſtehen grüngelbe Flocken, welche an der L. durch Anziehung von Sſt. ſchwarzblau werden, und in jene Verbindungen übergehen, welche durch ſalzſ. Eiſenperoxyd entſtehen. Der flockige voluminöſe Niederſchlag mit letzterm erſcheint gleich anfangs ſchwarzblau und liefert getrocknet Stückchen, welche im Bruch metalliſch glänzen und noch folgende Eigenſchaften zeigen. Beim Erhitzen derſelben in einer Glasröhre entweicht der Indig mit violetten Dämpfen, das Eiſenperoxyd zurücklaſſend. Erhitzt man die Verb. in einem ſilbernen Schmelztiegel, der mit einem Deckel bedeckt wird, in deſſen Höhlung man Waſſer gießen kann, ſo legt ſich der Indig mit einigermaßen veränderten Eigenſchaften in ſchwarzgrünen Kryſtallen an den Deckel an, die wir unten als grünen Indig beſchreiben wollen. Zehn Theile des Indig-Eiſenperoxyds ſo lange erhitzt, bis ſich kein Dampf mehr erhebt, laſſen $3\frac{1}{2}$ Eiſenoxyd zurück. Weder in Waſſer, noch in Alkohol noch in Aether iſt die Verb. löslich. Phosphorſ. wirkt weder in der Kälte, noch Wärme verändernd darauf. — Conc. Salpeterſ. ändert ihre blaue Farbe in Gelb, beſ. bei Anwendung von Hitze. Conc. Schwefelſ. bringt eine Anfangs grüne, ſpäter mit Zurücklaſſung von

Eiſenoxyd blaue Auſl. hervor. — Conc. Salzſ. dagegen läßt, nachdem ſie das Eiſen aus der gelben Fl. aufgelöſt, unveränderten blauen Indig zurück. — Mit Kalilauge kalt zuſammengebracht wird die Verb. nicht verändert, erwärmt aber und abgedunſtet entſteht eine gelbrothe Materie, welche durch zugegoſſenes W. grün wird.

Der oben erwähnte grüne Indigo, welcher ſich aus dem Indig-Eiſenoxyd durch Sublimation erhalten läßt, verflüchtigt ſich beim Erhitzen in einer Glasröhre in ſchönen violetrothen Dämpfen, welche aber bei allmäligem Erkalten grüne Kryſtalle geben; löſt ſich nicht in Waſſer oder Aether auf, wohl aber in Alkohol mit grüner, in conc. Salpeterſ. mit gelber, in conc. Schwefelſ. mit grünbrauner Farbe (durch W. mit ſchön grüner Farbe aus letztrer fällbar), in kalter conc. Salzſ. theilweis mit gelber Farbe. — Phosphorſ. wirkt kalt nicht darauf, warm aber und faſt zur Trockniß damit abgeraucht, giebt ſie eine braungelbe, durch hinzugegoſſenes W. zerſetzt werdende Maſſe. — Kalt mit Aetzkali in Berührung gebracht erfährt der grüne Indig keine Veränderung, erhitzt aber und abgedampft damit geht er zum Theil in eine orangefarbene, in W. mit Verluſt der Farbe auflösliche, Subſtanz über. — Anzumerken iſt, daß bei Erſcheinung des grünen Indigs ſich zugleich ein grünlich graues Sublimat in Form eines Pulvers trennt, welches ſich vom grünen darin unterſcheidet, daß es beim Erhitzen keine violetten Dämpfe zeigt, ſondern mit braunrother Farbe zu fließen anfängt.

2) Zinkoxyd-Indig. Bei Miſchung des eſſigſ. Zinks mit der Indigküpe blaugrüner, getrocknet blauer, Niederſchlag von ſo lockerm Zuſammenhang, daß erſt bei Politur mit einem harten Körper auf Papier ein ſchwacher Metallglanz erſcheint; giebt bei Erhitzung in einer Glasröhre violette Dämpfe mit Rücklaſſung von Zinkoxyd und etwas kohliger Maſſe; läßt im hermetiſch verſchloſſenen Schmelztiegel den Indig unverändert fahren, löſt ſich weder in Waſſer, noch Alkohol noch Aether auf, enthält 52½ p. C. Indig.

3) Indig-Zinnprotoxyd und Zinndeutoxyd. Die wäßrige Auſl. von ſalzſ. Zinnprotoxyd gewährte mit Indigküpe vermiſcht einen grünen Niederſchlag, welcher an der L. blau wird. Die darüber ſtehende gelbgefärbte Fl. verbreitet einen unangenehmen Geruch und wird weder durch die L., noch durch Eiſen- oder Kupferoxyd verändert. Sie ſetzt nach einigen Wochen einen hellgelben, der Fäulniß unterworfenen, Bodenſatz ab. Der erwähnte an der L. blau gewordene Niederſchlag zeigte ſich ſchwarzblau und in Alkohol auſl.; hatte aber nicht den dem Indig eigenthümlichen Glanz, wegen ſeines geringen Zuſammenhangs; dieſer Glanz erſchien aber durch Politur. Wenn man aber ſtatt der wäßrigen ſalzſ. Zinnprotoxyd-Auſl. eine geiſtige

mit der Indigauſl. vermiſcht, ſo entſteht ein weißlich grüner Niederſchlag und die darüber ſtehende gelbe Fl. verhält ſich verſchieden von der wäßrigen, indem ſie an der L. blau wird, und mit Eiſen- und Kupferoxyd blaue Niederſchläge gewährt. Jener weißlich grüne Bodenſatz, von der Fl. getrennt, in Fließpapier gewickelt und der überſchüſſigen Feuchtigkeit beraubt, giebt mit Alkohol eine goldgelbe Auſl., welche die Verb. des Indigs mit Zinnprotoxyd iſt. Bei Anwendung einer gelinden Wärme verflüchtigt ſich aus dieſer geiſtigen Auſl. der Alkohol, und es entſteht durch Anziehung von Sſt. die Deutoxydverb. als ein ſchön blauer Niederſchlag, welcher im Sonnenlichte einen metalliſchen Glanz wie Ultramarin mit Gold vermiſcht, zeigt. Aether ſchlägt aus der conc. geiſtigen Auſl. weißliche Flocken nieder. Säuren und Alkalien bewirken mannichfache Farbenveränderungen darin; Metallſalze, in denen das Oxyd als Protoxyd vorhanden iſt, bringen im Allg. zuerſt eine weißlichblaue oder grüne Farbe, ſo wie auch eben ſo gefärbte, aber beim Zutritt der L. blau werdende, Niederſchläge darin hervor; iſt aber das Oxyd höher darin oxydirt, ſo bewirken ſie ſogleich eine blaue Farbe und eben ſo gefärbte Niederſchläge von verſchiedner Intenſität.

Das Indig-Zinndeutoxyd erhält man als blauen Niederſchlag, wenn die beſchriebene geiſtige Auſl. des Indig-Zinnprotoxyds der L. ausgeſetzt wird; entweicht beim Erhitzen in einer Glasröhre in ſchönen violetten Dämpfen; ſetzt im ſilbernen Schmelztiegel erhitzt den Indig unverändert in Kryſtallen an den Deckel ab; zugleich erhält man in geringer Menge eine in Alkohol mit brauner Farbe auflösliche, nicht näher unterſuchte, Materie. Iſt unauſl. in W., Alkohol, Aether; enthält 75,9 p. C. Indig.

4) Indig-Kupfer-Protoxyd und Deutoxyd. — Der durch Vermiſchen des ſalzſ. Kupferprotoxyds mit unſrer Indigküpe gewonnene, anfangs grüne, Niederſchlag wird bei Berührung der Luft blau, indem er in die Deutoxydverbindung übergeht, welche ſich auch unmittelbar mit blauer Farbe bei Zuſatz der Indigküpe zur ſalzſ. Kupferdeutoxydauſl. niederſchlägt. Letztrer Niederſchlag ſtellt getrocknet zerreibliche graugrüne Stückchen von nicht metalliſch glänzendem Bruch oder Strich dar, iſt unauflöslich in Waſſer, Alkohol und Aether, auflöslich mit verſchiednen Farben in concentrirten Mineralſäuren, brauſet bei Erhitzen in einer Glasröhre unter Ausſtoßung eines grüngelben Dampfs ein wenig auf und ſetzt grüne kupferfreie, in W. unauflösliche, Kryſtalle an die Wände der Röhre ab. In einem Silbertiegel, wie bei der Eiſenoxydverbindung angegeben, erhitzt, giebt er ein Sublimat von rein gelben, goldglänzenden Kryſtallen (gelber Indig); enthält 74½ p. C. Indig.

Der gelbe Indig ſchmilzt in der Hitze mit gelber Farbe und ſublimirt ohne Rückſtand mit gelben Kryſtallen, löſt ſich nicht in W. und Aether, wohl aber in Alkohol *); auch in conc. Mineralſ. mit gelber Farbe löslich, außer in Phosphorſ.

5) Indig = Bleyprotoxyd, bei Miſchung von überſchüſſigem eſſigſ. Bley mit Indigaufl. Blauer Niederſchlag, der getrocknet ſeine Farbe behält, und erſt polirt Metallglanz annimmt; in einer Glasröhre erhitzt violette Dämpfe mit eigenthümlichem Geruch ausſtößt, die in rothen Kryſtallen ſich abſetzen, mit Rücklaſſung von Bleyoxyd mit Kohle vermengt; im ſilbernen Schmelztiegel, der mit einem ſolchen Deckel verſehen iſt, daß er durch hinzugegoſſenes W. nie die T. des ſiedenden Waſſers übertrifft, ein Sublimat gebend, das von blauem Indigo ſich durch ſeine rothe Aufl. in Alkohol unterſcheidet; nach Beſchaffenheit der abgeänderten T. auch oft eine braune, in Alkohol aufſ löslichе, Materie oder unveränderten Indig; iſt unaufl. in Alkohol, W. und Aether; enthält 34,4 p. C. Indig.

6) Indig = Queckſilberdeutoxyd; durch Vermiſchen der Indigaufl. mit ſalzſ. Queckſilberdeutoxyd. Grünlich blauer Niederſchlag, ausgetrocknet grünlich weiße Stückchen gebend, ohne Metallglanz. Wird es in einer Retorte erwärmt, ſo bildet es unter Entwickelung eines unangenehmen ſtechenden Geruchs zwei Schichten, wovon ſich die erſte unter Geſtalt von ſtraligen Kryſtallen, mit Queckſilberkügelchen vermiſcht, an den Hals des Gefäßes legt, die durch Behandl. mit Schwefelſ. ſpießige ſilberglänzende Kryſtalle zeigen, ſonſt nicht weiter unterſucht ſind. Die andre Schicht aber bildet grauliche Dämpfe, die ſich zu einem gleichfarbigen Sublimat verdichten, welches beim Erhitzen in einer Glasröhre violette, beim Erkalten ſich mit weißlichgrüner Farbe an den Wänden verdichtende, Dämpfe giebt; in W. und Aether unaufl. iſt, ſich aber in Alkohol mit grasgrüner Farbe auflöſt (daher grasgrüner Indig genannt).

7) Indig = Silberoxyd. Bei Vermiſchen der Indigküpe mit überſchüſſiger Aufl. von ſalpeterſ. Silber aſchgrauer Niederſchlag, welcher getrocknet Stückchen liefert, die beim Reiben glänzen; läßt in einer Glasröhre erhitzt violette Dämpfe entweichen zugleich mit blaugrün gefärbten kryſtallartig glänzenden Körperchen. Wenn etwas von der Verb. in einem ſilbernen Schmelztiegel mit einem Deckel, in welchem W. enthalten, bedeckt erwärmt wird, ſo ſublimirt eine kryſtall=

---

*) Im Original ſteht: nicht aufl. in W. und Aether, wohl aber in W.; wahrſcheinlich ſoll ſtatt des letztern Waſſers Alkohol ſtehen, da auch der (S. 949) beſchriebene grüne Indig dieß Verhalten zeigt.

artige, metalliſch glänzende Subſtanz (grüner Indigo des Silbers). Das Indig-Silberoxyd enthält 14,1 p. C. Indig.

Der grüne Indig des Silbers bildet bei Erhitzung in einer Glasröhre keine violetten Dämpfe, ſondern zerfließt, ſo daß das Flüſſige durch zurückgeworfenes Licht braun, durch gebrochenes roth erſcheint. Fährt man aber fort, Alles zu erhitzen, ſo bleibt nichts zurück, ſondern Alles wird unter Wiederherſtellung der Farbe an die Wände der Röhre ſublimirt.

Wenn die vom niedergeſchlagenen Indig-Silberoxyd abgeſeibete Flüſſigkeit bei gelinder Temperatur bis zur Trockniß abgedampft wird, ſo bleibt eine aus ſalpeterſ. Silber und einer beſondern Materie beſtehende, Maſſe zurück, welche durch Hülfe des Alkohols zerſetzt werden kann; denn der Alkohol zieht mit Zurücklaſſung des ſalpeterſ. Silbers eine goldgelbe Subſtanz aus, deren Löſung ſchnell abgedunſtet, Kryſtalle in Form von ſchwarzen Kügelchen, dem ſchwarzen Senf ähnlich, zurückläßt. Dieſe, kein Silber enthaltenden, Kryſtalle haben eine grüne Farbe, welche aber blos von einem ganz dünnen, die Kryſtalle umgebenden, Silberhäutchen herzurühren ſcheint, indem dieſelben pulveriſirt eine ſchöne Orangefarbe annehmen und die wäßrige Auſl. derſelben dunkelbraune Kryſtalle abſetzt. W., Aether, Alkohol, conc. Schwefelſ., conc. Salzſ., conc. Salpeterſ., warme Phosphorſ. löſen dieſe Subſtanz auf.

8) Indig-Gold. Salzſ. Gold wirkt auf beſondre Art auf den Indig, indem beim Vermiſchen mit demſelben ein ſchwarzbrauner Niederſchlag (das Indig-Gold) entſteht. Das darüber ſtehende geſättigte braune Fluidum ſetzt nach Verlauf von 24 bis 48 Stunden braunrothe, ſternförmige, geſtreiſte Kryſtalle ab, welche kein Gold enthalten (brauner Indig).

Das Indig-Gold hat friſch niedergeſchlagen eine ſchwarzbraune Farbe, welche ſich beim Trocknen in eine Kupferfarbe mit einem goldähnlichen Glanze verändert, was beſonders auf dem Bruch erſcheint. Beim Erhitzen in einer Glasröhre entwickelt es violette, ſich kryſtalliniſch abſetzende, Dämpfe. Wird es, wie das Indig-Silberoxyd, im ſilbernen Schmelztiegel erwärmt, ſo erhält man daraus ein ſtralenförmiges, metalliſch glänzendes, zugleich roth und blau gefärbtes Sublimat, weil ſich zugleich etwas unveränderter Indig an den Deckel abſetzt. Dieß Sublimat löſt ſich mit Purpurfarbe in Alkohol auf (daher Purpurindig genannt): Zehn Theile Indig-Gold, im ſilbernen Schmelztiegel verbrannt, hinterlaſſen 9,20 metalliſches Gold. — Uebrigens ſcheint das Indig-Gold nicht ſowohl eine wahre chem. Verb. des Indigs mit Gold zu ſeyn, als reguliniſches Gold mit wenig verändertem Indig vermengt.

Brauner Indig ſtellt zerrieben ein orangefarbenes Pulver dar. Die Kryſtalle in einer Glasröhre erhitzt werden flüſſig, und ſublimiren ſich ohne zu verbrennen, nehmen beim Erkalten Kryſtallform an. Bei Erhitzung im offnen Schmelztiegel verflüchtigt ſich mit Zurücklaſſung von Kohle, unter Entwickelung eines beſondern Geruchs, beinahe ⅘ des Ganzen. Löſet ſich in W., Alkohol, Aether auf. Scheint mit dem, bei der Indigverbindung erwähnten, orangefarbenen Indig identiſch zu ſeyn.

3174. Zuſammenſetzung. — Von der Zuſammenſetzung des verkäuflichen Indigs iſt ſchon S. 937 gehandelt worden. Ueber die des gereinigten ſind folgende Reſultate, ſämmtlich durch Verbrennen mit Kupferoxyd, erhalten worden:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Kblſt.	40,384	73,26	71,71	74,81	71,37	73,22
Srſt.	46,154	10,43	12,18	7,88	14,25	12,60
Stckſt.	13,462	13,81	13,45	13,98	10,00	11,26
Wſſſt.	0,000	2,50	2,66	3,33	4,38	2,92

No. 1. rührt von Thomſon her und weicht theils wegen des fehlenden Waſſerſtoffgehalts, theils hinſichtlich der übrigen Verhältniſſe ſo von den Reſultaten der übrigen Analyſen ab, daß man billig davon abſtrahiren kann. Die Analyſe wurde mit einem, nach (S. 938 Anm.) gereinigten Indig angeſtellt.

No. 2. 3. und 4. ſind Reſultate, welche von Roper und Dumas erhalten wurden. Bei 2) wurde der Indig auf die (3154) angegebene Weiſe gereinigt; bei 2) durch Auswaſchen mit Waſſer, Alkohol und ſehr verd. Salzſ., und Trennung durch Sublimation von der Kieſelerde; bei 3) auf die (S. 938 Anmerk.) angegebene Thomſonſche Art. No. 5. wurde von Ure gefunden, wie es ſcheint ebenfalls an Indig, der nach Thomſonſcher Art gereinigt war; No. 6. endlich iſt das Mittel mehrerer Analyſen von Crum, mit dem nach ſeiner Art ſublimirten Indig angeſtellt.

Nehmen wir das Mittel aus den angeführten Analyſen, mit Uebergehung von (1) und (4) wegen der von den übrigen zu abweichenden Reſultate, ſo erhalten wir

72,39 Kblſt.
12,36 Srſt.
12,13 Stckſt.
3,12 Wſſſt.;

wonach der Indig aus 15 oder 16 At. Kblſt., 2 At. Srſt., 1 At. Stckſt. 4 At. Wſſſt. zu beſtehen ſcheint: Nimmt man die erſte Zuſammenſetzung als richtig an, ſo würden die genauen Gewichtsprocente ſeyn

73,56 Kblſt.; 12,91 Srſt.; 11,30 Stckſt.; 3,23 Wſſt.; nach der zweiten: 73,84 Kblſt.; 12,31 Srſt.; 10,77 Stckſt.; 3,08 Wſſt. — Crum nimmt die letztre Zuſammenſetzung für die richtige an.

Anhang zum Indig.

1) Indigcarmin, blauer Carmin oder gefällter Indig (Ceruleo-sulfate de potasse).

3175. Der Indigcarmin fällt nieder, wenn man die mit Waſſer verdünnte blaue ſchwefelſ. Indiglöſung mit kblſ. oder ſchwefelſ. Kali verſetzt, und kann, um ihn recht rein zu erhalten, noch mit einer Aufl. von eſſigſ. Kali geſchüttelt und nachher mit W. gewaſchen werden. Er iſt nach Crum, deſſen Beſchreibung wir hier folgen, eine Verb. von ſchwefelſ. Kali mit einem nicht für ſich dargeſtellten und Cörulin genannten Hydrat des Indigs, worin auf 1 Atom Indig 4 Atome W. kommen (vergl. S. 942).

3176. Eigenſchaften. — Der blaue Carmin iſt im feuchten Zuſtande ſo tief dunkelblau, daß er beinahe ſchwarz erſcheint. Getrocknet nimmt er einen lebhaften kupferrothen Schein an, iſt aber beim Durchſehen blau. Er zieht an der Luft ſehr ſchnell W. an, ſo daß er in 2 Stunden dadurch um $\frac{1}{10}$ des Gewichts zunimmt.

3177. Er ſchmilzt nicht in der Hitze, giebt dabei keinen purpurfarbenen Dampf und erfodert eine ſtarke und anhaltende Hitze zur Einäſcherung. Die Aſche enthält ſchwefelſ. Kali.

3178. Er löſt ſich nicht in Alkohol oder Aether, aber ſehr leicht in heißem deſt. Waſſer. Von kaltem Waſſer erfodert er 140 Th. und giebt damit eine ſo tief gefärbte Aufl., daß dieſe beim Zuſatz vom Zwanzigfachen an W. in einem Glaſe von 1 Zoll Breite kaum durchſichtig erſcheint. W., in einem Weinglaſe mit $\frac{1}{500000}$ blauen Carmins verſetzt, erſcheint deutlich gefärbt.

3179. Wenn man leuchtende Gegenſtände, wie die Sonne oder den Mond oder ein Kerzenlicht, durch die blaue wäßrige Aufl. des Indigcarmins hindurch betrachtet, ſo erſcheinen ſie lebhaft ſcharlachroth, mehr oder weniger tief, je nach der Stärke der Aufl. Setzt man aber einen einzigen Tropfen ſalpeterſ. oder ſchwefelſ. Kupfer dieſer Aufl. zu, ſo ſcheinen dieſelben Gegenſtände ſogleich blau durch, obgleich man in der Fl. nicht die geringſte Veränderung bemerkt. Zinkſalz bringt dieſelbe Wirkung hervor, doch ſchwächer. Jede Säure ſtellt die Eigenſchaft, leuchtende Gegenſtände roth durchſcheinen zu

laſſen, wieder her, wenn auch eine ſo große Menge Kupferſalz zugeſetzt worden, daß die Fl. in Grün übergegangen iſt.

3180. Der Indigcarmin löſt ſich leicht in conc. Schwefelſ., nicht aber in conc. Salzſ. auf. In ſelbſt beträchtlich verdünnten Auflöſungen von ſchwefelſ., ſalzſ., eſſigſ. oder andern Kaliſalzen iſt er unaufl., ſo z. B. in einer Aufl., die nur ½ p. C. eſſigſ. Kali enthält. Seine wäßrige geſättigte Aufl. wird durch Brunnenwaſſer und jede andre, von Crum irgends verſuchte, Fl. gefällt, außer durch deſt. W. — Wenn die Aufl. mit 20 reinem W. verdünnt iſt, ſo wird ſie noch gefällt durch Auflöſungen der Kali-, Natron-, Kalk-, Baryt-, Strontian-, Bley- und Queckſilberſalze, und ein Zuſatz von Schwefelſ. oder Salzſ. löſt die Niederſchläge nicht wieder auf. Aber Ammoniak und deſſen Salze bringen in dieſer verdünnten Aufl. keinen Niederſchlag mehr hervor. Auch wird ſie durch keins der Magneſia-, Zink- oder Kupferſalze, noch durch die Auflöſungen von Alaun, ſchwefelſ. Mangan, ſalzſ. Zinnperoxyd, ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd oder Peroxyd, ſalpeterſ. Silber zerſetzt; wird auch durch keine Säure, eben ſo wenig durch Galläpfeltinctur oder reine Gallert, Alkohol oder Aether gefällt, wiewohl in letztern im trocknen Zuſtande ganz unaufl.

3181. Benutzung. — Man wendet den Indigcarmin zur Bereitung des Neublau's, welches auch den Namen Waſchblau oder Sächſiſchblau führt, an, indem dieſes nichts anders iſt, als eine Miſchung deſſelben mit Stärkmehl. Die Vermiſchung geſchieht durch Reiben mit Zuſatz von etwas Waſſer und nachheriges Trocknen. Auf den Centner Stärkmehl werden 3 bis 5 Pfund Indigcarmin genommen. Das Engliſchblau iſt auch weſentlich dieſelbe Miſchung, doch wird manchmal ſtatt mit Kali gefällten Indigs mit kohlſ. Kalk gefällter angewandt, und die Miſchung noch mit Seife verſetzt (Leuch).

---

2) Phönicin.

3182. Phönicin nennt Crum ein Hydrat des Indigs, worin auf 1 Atom Indig 2 Atome Waſſer kommen, welches er jedoch eben ſo wenig als das Cörulin rein für ſich, ſondern blos in Verbindung mit Schwefelſ. oder mit Salzen dargeſtellt. Es geht nämlich nach ihm in den Niederſchlag ein, den man auf ähnliche Art, als den blauen Carmin aus der ſchwefelſ. Indiglöſung erhält, nur daß man die Wirkung der Schwefelſ. bei dieſer Aufl. dann unterbrochen hat,

wenn ſie bis zur grünen Farbe gediehen iſt. Da wir ſonach das Phönicin nicht im abgeſonderten Zuſtande kennen, ſo müſſen wir uns begnügen, dieſen Niederſchlag, deſſen Beſtandtheil es ausmacht, zu beſchreiben.

3183. **Verbindung des Phönicins mit ſalzſ. und ſchwefelſ. Kali.** — Um dieſe Verb. zu bereiten, kocht Crum eine Quantität gemeinen Indig mit Schwefelſ., welche mit 3 Waſſer verdünnt iſt, um ihn zum Theil von fremden Subſtanzen zu befreien wodurch er mehr als ⅕ an Gewicht verliert, und trocknet das Product nach gehörigem Ausſüßen. Einen Theil dieſes gereinigten Indigs verſetzt er mit 7 bis 8 Theilen conc. Schwefelſ. in einem verſtopften Glaſe und ſchüttelt die Miſchung, bis ſie eine bouteillengrüne Farbe angenommen hat. Darauf ſetzt er eine hinlängliche Menge deſt. W. zu und bringt die Fl. aufs Filtrum. Nach fortgeſetztem Waſchen des Filters wird die, anfänglich farblos durchlaufende, Fl. immer mehr blau erſcheinen und nach einiger Zeit der umgeänderte Indig gänzlich durchs Filter gehen. Das farbloſe Ausſüßwaſſer wird bei Seite geſetzt; die blaue, ſich dem Anſehn nach nicht von der Cörulinaufl. unterſcheidende, Fl. aber mit ſalzſ. Kali verſetzt, wo das Phönicin in Verb. mit ſalzſ. Kali ſogleich niederfällt, und auf dem Filter ſo lange mit deſt. W. ausgeſüßt wird, bis die durchlaufende Fl. mit ſalpeterſ. Silber nicht mehr einen weißlichen, ſondern einen rothen Niederſchlag giebt *).

3184. Die ſo gefällte Verb. iſt friſch bereitet und feucht ſehr ſchön purpurroth, gleich den Indigdämpfen (daher der von φοῖνιξ, Purpur, abgeleitete Name), aber nach dem Trocknen bräunlich ſchwarz. In einem Tiegel erhitzt giebt ſie ein wenig unveränderten Indigdampf, der jedoch nur von beigemengtem Indig herrührt; läßt beim Verbrennen etwa 15 p. C. aus ſchwefelſ. und ſalzſ. Kali beſtehende Aſche. Sie löſt ſich ſowohl in W. als in Alkohol mit blauer Farbe auf. Alle Salze bringen, und zwar ſchon in ſehr geringer Menge, in ihrer wäßr. Aufl. einen purpurfarbenen Niederſchlag hervor, die Kaliſalze (ob auch Natron- und Ammoniakſalze?) blos, indem ſie das W. in dem Grade ſättigen, daß die Verb. nicht mehr aufgelöſt gehalten werden kann; die Kalk-, Baryt-, Magneſia- und eigentlichen Metallſalze indem ſie die Kaliſalze aus der Verbindung ausſcheiden und ſelbſt mit dem Phönicin eine unauflösliche oder wenig auflösliche Verbindung eingehen. Salzſ. Ammoniak, chlorſ. und blauſ. Kali und ſalzſ. Natron fällen ſolchergeſtalt das 60fache ihres Gewichts der Verbindung,

---

*) Ueber ein anderes Verfahren, eine ähnliche Verb. in größeren Mengen, doch nicht ſo rein, darzuſtellen, ſiehe Schweigg. J. N. R. VIII. 54.

ſalpeterſ., ſalzſ. und ſchwefelſ. Kali etwa das 100fache, ſchwefelſ. Magneſia, ſchwefelſ. Kupfer und ſchwefelſ. Zink das 2000fache, ſchwefelſ. Eiſen das 3000fache, Alaun und ſalzſ. Kalk mehr als das 8000fache. Durch Säuren werden dieſe Fällungen nicht gehindert. Die mit Kalk und Baryt, mit Alaun und Kupferſalz ſich bildenden Niederſchläge ſind in reinem W. völlig unaufl., ſo ſorgfältig ſie auch gewaſchen werden mögen. Die mit Eiſen- und Magneſiaſalz dargeſtellten Niederſchläge löſen ſich ein wenig und mit purpurrother Farbe auf, wenn ſie durchs Filtrum von ihren Menſtruis befreit werden. Die einmal gefällten Niederſchläge werden auch in der Hitze nicht in ihren Menſtruis aufgelöſt.

Gelbe Farbſtoffe.

3185. Die Farbſtoffe, welche wir unter dieſer Rubrik betrachten, haben nicht alle eine rein gelbe Farbe, ſondern manche derſelben, wie z. B. das Fernambukgelb, eine ins Rothe, andre eine ins Braune, manche auch ins Grüne ziehende Farbe.

Von extractiven gelben Farbſtoffen führen wir namentlich auf

1) Das Fernambukgelb.
2) Gelb des Safflors.
3) Des Safrans (Polychroit).
4) Verſchiedene minder wichtige gelbe extractive Farbſtoffe, darunter von Gelbholz, Wau, Quercitron, Gelbbeeren u. ſ. w.

Von harzigen gelben Farbſtoffen.

1) Der Curcumä.
2) Des Gummigutts.
3) Des Rhabarbers.
4) Verſchiedene minder wichtige.

A) Extractive gelbe Farbſtoffe.

1) Fernambukgelb.

Literatur. — Chevreul in Ann. de Chim. LXVI. 226. — Bonsdorf in Schweigg. J. N. R. V. 210. 329. — Pfaff Handb. der anal. Chem. I. 318.

3186. — Das Fernambuk- oder Braſilienholz variirt in ſeiner Farbe; man findet gelbes, rothes, orangefarbenes und von allen

Zwiſchennuancen; nach Chevreul jedoch iſt die Farbe an ſich gelb, und nur durch Verb. mit Alkali oder Säure violet oder roth. Man ſtellt nach demſelben den reinen Farbſtoff dar, indem man den Aufguß des Holzes zum Verjagen der darin enthaltenen Eſſigſ. zur Trockniß abdampft, den in W. gelöſten Rückſtand mit Bleyoxyd ſchüttelt, welches noch etwas S. entfernt; dann zur Trockniß abdampft und mit Alkohol auszieht; hierauf die Tinctur zur Verjagung des Alkohols mit W. kocht, die wäßrige Fl. zur Fällung des Gerbſtoffs mit Leim verſetzt, zur Trockniß abdampft, den Rückſtand in Alkohol aufnimmt, und die ſo erhaltene gelbe Tinctur wieder abdampft. — Bei Weitem mehr indeß als dieſer reine Farbſtoff iſt derſelbe unterſucht, wie er ſich im kalten wäßrigen Auszuge des Holzes befindet, wo er zugleich mit ein wenig Gerbſtoff, Eſſigſ. und flüchtigem Oel (auch wohl einigen eſſigſ. Salzen) vorkommt, von welchen beiden letztern er ſich zum großen Theil durch Erhitzen befreien läßt.

3187. Dieſer Auszug verhält ſich nach Chevreul in folgender Art: Zur Trockniß abgedampft erſcheint er röthlichgelb und liefert nun durch trockne Deſt. Waſſer, Eſſigſ., eſſigſ. Ammon., röthliches, bräunliches und purpurfarbenes Oel und aufgeſchwollene Kohle, welche die Hälfte des Extracts beträgt. — Er wird durch Kohlenſäure nicht geröthet; Schwefelſ., Salpeterſ. oder Salzſ. ſchwächen die gelbe Farbe, machen ſie dann in Roth übergehen und ſcheiden nach Verhältniß der zugeſetzten Menge S. rothe oder gelbbraune, aus Farbſtoff und Gerbſtoff beſtehende, Flocken ab, die zugleich etwas von der angewandten S. enthalten. — Durch Schwefelwſſtgas wird er entfärbt, jedoch wird durch Erhitzen oder durch Schütteln mit Bleyoxyd wieder die gelbe, durch Schwefelſ. die rothe, durch Alkalien die violette Farbe hervorgebracht. Aehnlich als die Schwefelwſſtſ. wirkt die ſchweflige S. — Die conc. Eſſigſ. röthet ein wenig den Aufguß, nicht die verdünnte Eſſigſ., noch die Kleeſ. oder Weinſteinſ., welche unter Bildung weniger Flocken blos die gelbe Farbe ſchwächen.

3188. Friſches Thonerdehydrat nimmt den Farbſtoff aus dem Aufguſſe mit carmoiſinrother Farbe auf. Die Alkalien färben den Aufguß violet; khlſ. Kalk röthlich violet, ſelbſt eine violette Farbe annehmend; concentrirte Auflöſungen von Kali-, Baryt-, Kalk- und Magneſiaſalzen färben den Aufguß roſenroth, eſſigſ. Alkalien leichter als mineralſaure. Pfaff bemerkt hinſichtlich der Empfindlichkeit eines mit 16 ſiedendem W. bereiteten, und mit 100 W. verdünnten, Auszuges des Holzes, daß die Veränderung ſeiner blaß röthlichgelben Farbe ins Violette noch bemerklich ſey: bei 200000fa-

cher Verdünnuug einer Auſl. des Aetzkali's, 150000facher derjenigen des baſ. kohlſ. Kali's und 8000facher des Kalks.

3189. Zinnprotoxydhydrat nimmt nach Chevreul den Farbſtoff aus dem Aufguſſe mit violetter, Zinnprotoxydhydrat mit roſenrother, und Eiſenperoxydhydrat mit purpurrother Farbe auf. Den Aufguß fällt der Bleyeſſig reichlich purpurroth.

3190. Man wendet die ſogenannte Fernambuktinctur, das iſt den durch kochendes W. erhaltenen, hinlänglich mit W. verdünnten, Aufguß *) des Fernambukholzes (am beßten in den oben angegebenen Verhältniſſen nach Pfaff zu bereiten) häufig als Reagens (beſ. zur Erkennung der Alkalien) an, häufiger aber noch das mit dieſer Tinctur gefärbte Fernambukpapier **), über deſſen, mit der Tinctur im Allg. übereinſtimmende, Reactionen außer Pfaff namentlich Vonſtorff noch beſondre ausführliche Unterſuchungen angeſtellt hat.

Pfaff bemerkt, daſſelbe werde auch durch W., was mit reiner Magneſia, ja ſelbſt durch ſolches, was mit kohlſ. Magneſia gekocht iſt, violet gefärbt, ſo wie durch Wäſſer, in denen kohlſ. Natron oder kohlſ. Magneſia mit überſchüſſiger Kohlſ. verbunden vorkommen: Vonſtorff hat namentlich die Reactionen des Fernambukpapiers auf Säuren unterſucht und folgende Reſultate erhalten:

3191. Im Allg. fand er: 1) daß die durch eine conc. Säure bewirkte Farbenveränderung in manchen Fällen gleichartig, meiſt aber verſchieden iſt von der durch eine verdünnte Säure hervorgebrachten; 2) daß die Zeit, in welcher die Reaction der Säure eintritt, bei mehrern Säuren verſchieden iſt; 3) daß die durch die Reaction hervorgebrachte Farbe einen verſchiedenen Grad der Dauerhaftigkeit beſitzt, indem ſie bei gewiſſen Säuren in einem mehr oder minder kurzen Zeitraum Veränderungen erleidet.

Die Vorſäure zeigt Anfangs keine Wirkung; bald aber verbleicht die Farbe des Papiers und wird zuletzt weiß, etwas ins Röthliche ſcheinend. Enthält die S. Spuren von Schwefelſ. (wie immer, wenn ſie nicht durch wiederholtes Kryſtalliſiren gereinigt iſt), ſo fängt die Reaction ſogleich mit einer gelblichen Farbe an, welche bald wieder verſchwindet. Die natürliche Vorſ. von der Inſel Volkano reagirt ganz wie die reine S. — Conc. Phosphorſ. giebt ein Roſenroth, das nach Anziehung der Feuchtigkeit aus der L. ſich langſam in Orange verwandelt. Mit 10 bis 30 Th. W. verdünnt giebt ſie in ½ Minute

*) Der geiſtige Auszug iſt nur ſehr wenig empfindlich.

**) Daſſelbe ſteht zwar der Fernambuktinctur an Empfindlichkeit für Alkalien etwas nach, aber nach Vonſtorff dem Curcumapapier und gerötheten Lackmuspapier bei Weitem vor.

eine ſehr ſchöne gelbe Farbe, welche ſich dauernd ohne Veränderung erhält. — Conc. Phosphatſäure wirkt mit der conc. Phosphorſ. ganz übereinſtimmend. — Conc. phosphorige S. giebt ein Roſenroth, das ſich mehr als die mit Phosphorſ. und Borſ. erhaltene Farbe in Gelb verwandelt, und ſich zuletzt faſt eben ſo verhält, wie das mit den verdünnten Säuren dargeſtellte Gelb. Mit W. verdünnt, bringt ſie ein ſchönes, aber ſehr bald erbleichendes, Gelb hervor. — Conc. unterphosphorige S. giebt auch ein Roth, das aber nach und nach bleich und zuletzt beinahe weiß wird. Mit W. verdünnt giebt ſie Anfangs ein beinahe eben ſo ſchönes Gelb, als die drei vorigen Säuren; aber dieß Gelb verſchwindet ſehr bald und es bleibt eine undeutliche Farbe zurück, die weder gelb noch roth iſt. — Es erhellt hieraus, daß die Reaction mit den Säuren des Phosphors in dem Maße ſchwächer wird, als ſie an Oxydation tiefer ſtehen. — Die Schwefelſ., concentrirt oder auch nur mit 3 Theilen W. verdünnt, giebt augenblicklich dem Fernambukpapier eine helle Roſenfarbe, welche nach allmäliger Anziehung der Feuchtigkeit der L. in Pomeranzengelb übergeht. Mit etwas mehr W. verdünnt bringt die Schwefelſ. eine ins Gelbe ſich ziehende Farbe hervor, und mit 20 bis 30 Theilen W. giebt ſie im Verlauf einer Minute eine gelbe oder vielmehr gelbliche Farbe, welche bald bleich und unrein wird. — Gasförmige ſchweflige S. bleicht das feuchte Lackmuspapier unvollkommen. — Salpeterſ. und Salzſ. verhalten ſich faſt wie Schwefelſ., doch iſt die von den verdünnten Säuren hervorgebrachte gelbliche Farbe noch ſchwächer; auch verändert ſich das mit conc. Salpeterſ. erhaltene Roſenroth ſehr bald in Gelb und Grau, und das mit Salzſ. noch ſchneller in ein ſchmuziges Grau. — Jodſ. bewirkt augenblicklich ein blaſſes unreines Gelb, das ſich nicht verändert. — Conc. Jodwſſſtſ. giebt ein Roſenroth, das nach und nach an den Rändern ſich gelb färbt und in einigen Tagen ganz gelb wird. Mit W. verdünnt giebt ſie nach ½ Minute eine nicht unangenehme gelbe Farbe, die aber ſehr bald abnimmt und nach einigen Stunden unſcheinbar und mehr roth als gelb wird. — Conc. Flußſ. ſowohl rein, als mit Kieſelerde verbunden, giebt eine hellrothe Farbe. Verdünnt reagirt ſie noch beſtimmter. Sie bringt nämlich ſogleich ein ſchönes Citronengelb hervor, welches in Verlauf einer Minute verſchwindet und dann ein grünliches Grau zurückläßt, das bei durchfallendem Lichte olivengrün erſcheint. Als Gas bewirkt die S. dieſe Reaction in wenigen Secunden: das Papier färbt ſich dann mit einem Hellgelb, welches, wie bemerkt, wieder verſchwindet. — Die Flußborſ. reagirt auf gleiche Weiſe. — Die conc. Arſenikſ. bringt ein ziemlich dauerhaftes Roſenroth hervor. Mit 10 bis 30 Th. W. verdünnt giebt ſie binnen 1 Minute ein ſehr ſchö-

nes Gelb, das aber ſeine Lebhaftigkeit in einigen Minuten verliert und zuletzt blaßgelb wird. — Die arſenige S. zeigt keine deutliche Wirkung.

Conc. Eſſigſ. giebt ſogleich ein dunkles Gelb, welches aber ſofort verſchwindet und durch ein bleiches Violet erſetzt wird, das bei durchfallendem Lichte tief violetroth erſcheint. Mit mehr oder weniger W. verdünnt giebt ſie Anfangs eine etwas gelbliche Farbe, und dann, ſowohl bei zurück- als durchfallendem Lichte ein Violetroth. Hiebei iſt jedoch zu bemerken, daß die Reaction, welche das Violetroth hervorbringt, erſt nach einer halben oder ganzen Stunde deutlich eintritt, und dieſe Farbe nach einigen Stunden noch beſtimmter und dann beinahe ſo dunkel wird, als die durch Alkalien bewirkte. Iſt die Eſſigſ. nicht rein, enthält ſie z. B. ſchweflige S. oder Schwefelſ., wie dieß bei den gewöhnlichen Bereitungsarten der Eſſigſ. zuweilen der Fall iſt, ſo kann man dieſe Verunreinigung leicht vermittelſt Fernambukpapier erkennen. Die ſchweflige S. vernichtet nämlich die Reaction der Eſſigſ. oder ſchwächt ſie wenigſtens ſehr, je nach der Menge, worin ſie anweſend iſt, und die beigemiſchte Schwefelſ. bringt ſtatt des Violetroths ein Gelb hervor. Man kann auf dieſe Weiſe ſchon ſehr geringe Beimiſchungen von Schwefelſ. entdecken: eine Eſſigſ. welche z. B. nur 0,005 Schwefelſ. enthält, giebt ſchon ein ſehr merkliches Gelb. — Die concentrirte oder verdünnte Citronenſ. giebt ein eben ſo ſchönes und dauerhaftes Gelb mit Fernambuk, als die Phosphorſ. — Die Weinſteinſ. giebt auch eine ſehr ſchöne gelbe Farbe, aber dieſe wird ſehr bald blaß und unrein, je nachdem die S. verdünnt iſt. Mit 5 Theilen W. verdünnt, liefert ſie ſchon eine weniger lebhafte Farbe, als die Citronenſ. mit 15 oder 20 Waſſer. — Die Aepfelſ. verhält ſich faſt wie die Weinſteinſ. — Concentrirte Kleeſäure giebt ein Orange, das nach und nach gelb wird. Mit 1 Theil Waſſer verdünnt giebt ſie eine ziemlich dauerhafte und ſchöne gelbe Farbe; iſt aber die Säure mit 3 und mehr W. verdünnt worden, ſo verſchwindet die erhaltene gelbe Farbe in einigen Minuten wieder. — Mit Bernſteinſ. erhält man eine gelbe, bald erbleichende Farbe. — Die Benzoeſ. wirkt nicht auf das Fernambukpapier.

---

2) Gelb des Safflors.

Literatur. Beckmann in Comment. soc. reg. Gott. T. IV 89. — Dufour in Gehlen N. a. J. III. 481.

3192. Im Safflor iſt der gelbe extractive Farbſtoff neben einem rothen harzigen enthalten. Man gewinnt den gelben durch Auszie-

hen des Safflors mit Waſſer und Abdampfen unter Abſcheidung der niederfallenden Flocken, wo er mit dunkelgelber Farbe bleibt. Ueber die Reactionen der wäßr. Aufl. dieſes Farbſtoffs hat Dufour Verſuche angeſtellt, welche mit den frühern von Beckmann über die Reactionen der wäßrigen Auszüge von thüringiſchem und levantiſchen Safflor übereinſtimmen, blos hinſichtlich der des Borax, Ammoniaks und ſalzſ. Zinnperoxyds etwas abweichen. Wir beſchreiben ſie daher zuſammen. — Die Aufl. röthet ſehr ſtark das Lackmuspapier, geht in wenigen Tagen unter ſtinkendem Knoblauchgeruch in ſaure Gährung über; wird durch Chloraufl. entfärbt, trübt Kalkwaſſer. — Einige Tropfen Salpeterſ. machen den Aufguß bräunlichgelb; vorzüglich des thür. Saffl.; nach 24 Stunden hatte ſich ein lehmgelber Niederſchlag abgeſetzt, der im levantiſchen weniger betrug. Die überſtehende Fl. erhielt durch einige Tropfen Pottaſchenaufl. eine faſt ſchwärzliche Farbe. — Durch einige Tropfen Schwefelſ. entſtand in den Aufgüſſen viel gelber Schaum, ſie dunſteten einen bituminöſen Geruch aus und ihre Farbe wurde braunroth, die des thür. Safflor's am meiſten, wie trübes Bier. Nach 24 Stunden hatte ſich viel brauner Niederſchlag geſammelt. — Durch Zuſatz von Salzſ. wurde der Aufguß im Glaſe dunkler gefärbt als durch Zuſatz der andern Säuren, die Zeuge wurden aber dadurch heller gefärbt. Nach 30 Stunden war ein hellgelber Niederſchlag vorhanden. — Citronenſaft bewirkte ganz ähnliche Farbenveränderungen und Niederſchläge als die Mineralſäuren. — Kauſtiſche Alkalien bewirken nach Dufour keinen Niederſchlag; nach Beckmann macht kauſt. Amm. den Aufguß des lev. Saffl. mehr braunroth, dünnem Bier ähnlich, und bewirkt binnen 24 Stunden einen gelblichen Niederſchlag. — Pottaſchenlauge macht die Farbe dunkler; der dadurch entſtandne Niederſchlag wird nicht durch W., aber faſt gänzlich durch Salpeterſ. aufgelöſt. — Boraraufl. änderte nach Beckmann ſogleich nichts, hatte aber nach 24 Stunden einen, in Waſſer ganz auflöslichen, Niederſchlag hervorgebracht, und die Fl. war mehr zitronengelb; Dufour beobachtete keinen Niederſchlag. — Alaunaufl. veränderte die Farbe nicht gleich; nach 24 Stunden aber hatte ſich ein ſchön brauner, dem durch Schwefelſ. bewirkten, ähnlicher Niederſchlag abgeſetzt. Pottaſchenlauge fällte die mit Alaun verſetzten Aufgüſſe reichlich gelb. — Salpeterſ. Baryt verurſacht in wenig Augenblicken einen, in Salpeterſ. aufl., Niederſchlag. — Zinnaufl. bewirkt ſogleich Trübung und ſehr feinen lehmgelben Niederſchlag. Die überſtehende Fl. hat die Farbe eines alten und ſtarken Weins. — Die Aufl. des ſchwefelſ. Kupfers macht den Aufguß gleich trübe und olivengrün, und binnen 24 Stunden entſteht ein eben

ſo gefärbter reichlicher Niederſchlag. Die überſtehende Fl. färbt Papier noch mit gelber, etwas grünlicher, Farbe. Zuſatz von Pottaſchenlauge macht den mit Kupfervitriol verſetzten Aufguß pomeranzengelb und bewirkt einen, nach dem Trocknen in W. leicht auflöslichen, für die Maler brauchbaren, Niederſchlag. — Die Aufl. des eſſigſ. Bleys bewirkt ſogleich viel pomeranzenfarbigen Niederſchlag in großen, ſich leicht aus einer gelben und durchſichtigen Fl. abſetzenden, Flocken. — Salpeterſ. Silber bewirkt nur langſam einen leichten Niederſchlag. — Galläpfeltinctur bewirkt ſehr ſtarke, Leimaufl. gar keine Fällung.

---

3) Safrangelb (Polychroit).

Literatur. — Bouillon Lagrange und Vogel in Ann. de Chim. LXXX. 198. — Henry in Journ. de pharm. Sept. 1821. 397; überſ. in Trommsd. N. J. VI. St. 2. 65.

3193. Der Safran, d. i. die getrocknete rothgelbe Narbe von Crocus sativus, iſt ſehr reich an einem gelbfärbenden extractiven Princip, welches zuerſt von Bouillon Lagrange und Vogel unter dem Namen Polychroit dargeſtellt und beſchrieben, jedoch nur in Verbindung mit einem flüchtigen Oele, deſſen Anweſenheit, da es äußerſt ſcharf und ätzend iſt, die Eigenſchaften des reinen Polychroits modificirt, erhalten ward. Zuerſt wie es ſcheint rein ward es von Henry dargeſtellt, dem wir auch in der Beſchreibung vorzugsweiſe folgen werden. Doch behauptet Runge, das Polychroit ſey noch kein einfacher näherer Pflanzenbeſtandtheil, ſondern zuſammengeſetzt aus einem beſondern gelben und einen beſondern rothen Farbſtoff, zugleich mit einer beſondern Baſe und einer beſondern Säure, die jedoch nicht deutlich charakteriſirt ſind, und wohl nur von beigemengtem pflanzenſauren Salze herrühren möchten. Wir werden ſeine, nur unvollſtändigen Verſuche, zuletzt anführen.

3194. Bereitung nach Henry. — Man erſchöpft den Safran durch kochendes Waſſer, raucht die Flüſſigkeiten zur ſteifen Syrupsconſiſtenz ab, behandelt dieſes Extract mit Alkohol von 40° B., bis derſelbe nicht merklich mehr gefärbt wird; vereinigt die alkoholiſchen Tincturen, um ſie zu deſtilliren, und wenigſtens ¾ des angewandten Alkohols abzuſcheiden. Der Rückſtand iſt das Safrangelb vereinigt mit flüchtigem Oel. Wenn man eine kleine Menge Kali oder Natron zuſetzt, ſo bemerkt man nach einer halben Stunde eine ſehr merkliche Abſonderung, die ſtärker wird, wenn man eine S. in Ueberſchuß, (z. B. Eſſigſ.) zuſetzt. Wenn man das Alkali ſättigt,

ſo zerſtreut ſich ein Theil des Oels, und man kann durch allmäliges Auswaſchen den andern Theil entziehen.

3195. Eigenſchaften. — Die Eigenſchaften des Polychroits ſind nach Henry folgende: Trocken iſt es pulverartig und ſcharlachroth; angefeuchtet gelblich, von bitterm Geſchmack; ohne Geruch, den Speichel gelb färbend.

Das unreine Polychroit von Bouillon Lagr. und Vogel lieferte ihnen bei tr. Deſt. Khlſ. und brennbares Gas; ſaures, etwas Ammoniak haltendes, W.; erſt gelbes, dann braunes Oel und eine ſtickſtoffhaltige Kohle, deren Aſche Kaliumchlorid, ſchwefelſ. Kali, khlſ. Kalk, khlſ. Magneſia und etwas Eiſenoxyd gab. Nach Henry hinterließ 1 Drachme beim Ausglühen in einem Platintiegel nur 1 Gran gelblichen, in W. unauflöslichen, Rückſt., der ganz aus Eiſenoxyd beſtand. Beim Glühen mit Kupferoxyd erhielt er W., Khlſ. aber keine Spur Stickſt.

3196. Das Polychroit iſt ſehr wenig aufl. in kaltem, etwas mehr in heißem W., mit gelber Farbe; vollkommen aufl. in höchſt rectificirtem Alkohol, welche Aufl. ſich bei Zuſatz von W. nach einiger Zeit trübt; in Aether weniger aufl. als in Alkohol, mehr als in W., auch in fixen und flüchtigen Oelen aufl.*)

3197. Durch Licht oder Chlor wird die wäßrige Aufl. entfärbt; durch wenige Tropfen Schwefelſ. indigblau ins Lilafarbene, durch Salpeterſ. grün, bei Waſſerzuſatz oder weiterm Säurezuſatz jedoch in andre Farben übergehend, daher auch der Name. Die Pflanzenſäuren löſen eine kleine Menge deſſelben mit dunkelrother Farbe auf; mehr in der Wärme.

3198. Alkalien löſen das Polychroit ſehr leicht ohne Mithülfe der Wärme mit gelber Farbe auf, beſ. wenn ſie conc. ſind, und laſſen es bei Sättigung durch eine S. in ſehr ſchönen Flocken wieder fallen. Mit Barytwaſſer giebt die wäßrige Aufl. nach Bouillon Lagr. und Vogel ein ſtarkes röthliches, wenig in W., leicht in Salzſ. und Salpeterſ. lösliches, mit Kalkwaſſer ein ſchwaches gelbliches Präcipitat; fällt das ſalzſ. Zinn röthlich, den Eiſenvitriol dunkelbraun, den Bleyzucker kaum; den Bleyeſſig reichlich gelb, das ſalpeterſ. Queckſilber röthlich.

Nach Henry macht das Polychroit 42 p. C., das damit vorkommende flüchtige Oel nur $\frac{1}{10}$ p. C. des Safrans aus.

3198. Die Unterſuchungen Runges anlangend, ſo ſchlug er einen kaltbereiteten Safranaufguß durch baſ. eſſigſ. Bley nieder, und

---

*) Nach Bouill. Lagr. und Vogel leicht in Alkohol, faſt gar nicht in Aether, gar nicht in Terpentinöl, Baumöl und Fetten löslich.

ſchied den ſogleich erfolgenden ſtarken Niederſchlag ſo ſchnell als möglich durchs Filter ab, damit der gelbe Farbſtoff, der ſich auch bald auszuſcheiden beginnt, noch mit durchfiltrirt wird. Die Flüſſigkeit wurde nun hingeſtellt, um die Abſcheidung des gelben Farbſtoffs (der mit dem Bley ſich verbindet) durch die Ruhe zu bewirken, worauf ſie noch das baſiſche Princip enthält. Der oben abgeſchiedene Niederſchlag aber, welcher aus Bleyoxyd mit gelbem Farbſt., rothem Farbſt. und S. beſteht, wird nach gehörigem Ausſüßen mit kaltem W. ſo lange mit W. gekocht, als es noch gelben Farbſt. entzieht. Der rothe in W. zertheilte Rückſtand wird nun mit Schwefelwſſſtgas durchſtrömt, wodurch die S. abgetrennt wird und in das W. übergeht. Der rothe Farbſt. bleibt nun noch mit dem Bleyoxyd vereinigt und kann erſt durch längere Digeſtion des Niederſchlags mit Schwefelwſſſt. völlig geſchieden werden. — Wenn man den von der vorigen Behandlung übrig gebliebenen Rückſtand des Safrans nun noch mit W. auskocht, ſo erhält man einen dunkelroth gefärbten Abſud, der nach Runge durch Bley ebenfalls in gelben und rothen Farbſt. zerlegbar iſt. Der rothe ſcheidet ſich nämlich auf Zuſatz von baſ. eſſigſ. Bley einige Tage eher ab, als der gelbe. Näher beſchrieben hat Runge dieſe Farbſtoffe, welche er unterſcheidet, nicht.

---

4) Verſchiedene gelbe extractive Farbſtoffe.

3199. — a) **Berberis vulgaris L.** — Man erhält einen gelben Farbſt. aus der Berberitzenwurzel durch Ausziehen der Wurzel mit kochendem Alkohol, Concentriren, Erkalten, Abfiltriren, Verdampfen zur Trockniß, Auskochen des Rückſt. mit W., Filtriren, abermaliges Abdampfen zur Trockniß, und Behandeln mit W., Fällen der wäßrigen Löſung mit baſiſchem eſſigſ. Bley, Filtriren und Abdampfen zur Trockniß.

Eigenſchaften. Im trocknen Zuſtande hat er in dichter Maſſe eine hellbräunliche Farbe; die im dünnern Ueberzuge in Gelb übergeht. An der Luft wird er nach und nach etwas feucht. Aether wirkt nicht auf dieſen Farbſtoff; wohl aber nehmen Alkohol und W. denſelben auf. Die conc. wäßrige Aufl. hat eine hellbräunlichgelbe Farbe, die bei größerer Verdünnung ſich immer mehr dem rein Gelben nähert. Die Größe der Intenſität dieſes Farbſtoffes iſt ungefähr ſo, daß wenn 1 Theil deſſelben zu 3200 Theilen W. kommt, die gelbliche Färbung der Fl. noch deutlich bemerkbar iſt.

Die wäßrige Aufl. des Berberitzengelbs verhält ſich gegen nachſtehende Reagentien, wie folgt: ſalzſ. Eiſenperoxyd, ſchwefelſ. Eiſen-

protoxyd, ſalpeterſ. Silber, Bleyzucker ſind indifferent dagegen, Aetzſublimat und ſalpeterſ. Queckſilberprotoxyd geben kaum bemerkliche Trübung; ſaures ſalpeterſ. Wismuth und ſalzſ. Zinnauflöſung bringen ſehr ſchön gelbe Niederſchläge hervor. — Alkalien verhalten ſich gegen dieſes Pigment faſt wie gegen Curcumä, doch iſt letztres empfindlicher. (Brandes in ſ. Arch. XI. XLV.).

b) Cassia lanceolata L. Die Sennesblätter und Sennesbälge enthalten einen gelben Farbſt., deſſen Darſtellung folgende iſt. Ein Aufguß der Sennesbälge oder Blätter wird mit eſſigſ. Bley gefällt, der Niederſchlag mit Schwefelwſſſtgas zerſetzt, das Schwefelbley durch Filtriren getrennt, mit kochendem W. gewaſchen; die Flüſſigkeiten zur Trockniß abgedampft und das Extract mit Alkohol behandelt. Die dunkle, Aepfelſ. haltende, Aufl. zur Trockniß verdunſtet und der Rückſt. mit deſt. W. ausgezogen, hinterläßt den Farbſt. in Geſtalt einer ſchmuzig gelben, pulvrigen, feucht werdenden Subſtanz, die ausgetrocknet braun, in der Aufl. dunkelgelb ausſieht. Iſt in kaltem W. nur wenig, deſto mehr in kochendem W. aufl.; daher ſich auch eine kochendheiße Aufl. während des Erkaltens trübt. Löſt ſich in Alkohol, Aether, Oelen. Fixirt ſich viel beſſer auf Seide, welche davon ſchön gelb gefärbt wird, als auf Baumwolle und Leinenzeug. Bedarf ſehr viel Salpeterſ. zu vollſtändiger Zerſetzung. War die Wirkung der S. nicht ſtark genug, ſo entſteht nach dem Verdünnen mit W. und Zuſatz von Kali eine hochrothe Schattirung. Kalte Schwefelſ. greift ihn wenig an, heiße wirkt wie auf andre org. Körper. Salzſ. ſchien keine Veränderung zu bewirken. Alkalien ertheilen ihm, wenn er mit Geweben verbunden iſt, die mit Alaun gebeizt ſind, einen Stich ins Röthliche; Säuren ſtellen die urſprüngliche Farbe wieder her. Eben ſo verhält ſich die damit bereitete Lackfarbe. Dahingegen wird der reine Farbſtoff durch Kali, Natron u. ſ. w. nur dunkler, ohne die röthliche Schattirung zu erlangen. (Feneulle in Kaſtn. Arch. I. 467).

c) Gelber und rothbrauner Stoff des Dasjespiß. Dasjespiß wurde erſt mit abſ. Alkohol ausgekocht, um das Harz (mit etwas gelber Subſtanz) auszuziehen, der Rückſtand dann durch Kochen mit wäßrigem Alkohol völlig ausgezogen, der letztre Auszug abgedampft, der Rückſtand wieder in W. aufgelöſt, wo ſich noch etwas grünes Harz abſetzte, und die filtrirte Fl. verdunſtet; wodurch die gelbe Subſtanz erhalten wurde. Andrerſeits wurde das mit abſolutem und wäßrigen Alkohol ausgekochte Dasjespiß noch mit Waſſer ausgekocht und dadurch eine rothbraune Fl. erhalten, welche wie unten angegeben, gegen Reagentien ſich verhielt.

α) Gelber Stoff des Dasjespiß. — Von ausgezeichnetem

Geruch, dem des für falſch angenommenen canadenſiſchen Bibergeils ähnlich, bei der trocknen Deſt. viel Amm. gebend, ſich in W. und wäßrigem Alkohol löſend. Die wäßrige Löſung verhielt ſich gegen Reagentien wie folgt: Aetzkali bewirkte keine beſondre Veränderung, gab beim Kochen damit eine ganz geringe Ammoniakentwicklung zu erkennen. — Sauerkleeſ. Kali bewirkte ſtarke Fällung. — Kohlſ. Natron brachte ſogleich ſtarke Fällung hervor und entwickelte beim Kochen damit ein wenig Amm. — Kalkwaſſer bewirkte einige Fällung. — Salpeterſ. Baryt keine Trübung. — Salpeterſ. Silber eine ſtarke Fällung. — Grünes ſalzſ. Eiſen ſtarke gerinnende ungefärbte Fällung. — Galläpfeltinktur kaum bemerkbare Opaliſirung. — Rothes mineral. Chamäleon verlor ſogleich ſeine Röthe dadurch.

β) Rothbraune wäßrige Löſung. — Reagirende Papiere wurden nicht verändert. — Chlor bewirkte Entfärbung; allein es blieb eine gelbliche Ausſcheidung darin. — Mit Aetzkali deſtillirt gieng ein wenig Amm. über. — Kohlſ. Kali, nicht getrübt. — Sauerkleeſ. Kali ſtarke Trübung. — Kalkwaſſer keine merkliche Trübung. — Eſſigſ. Kalk blieb klar., eben ſo ſalpeterſ. Baryt. — Salpeterſ. Silber getrübt; — Bleyzucker ſtarke Fällung. — Grünes ſalzſ. Eiſen ſehr ſtarken ſchwärzlich grauen Niederſchlag. — Galläpfeltinctur keine Veränderung. — Rothes min. Chamäl. ſogleich entfärbt. (Schrader in Berl. Jahrb. 1818. 53).

d) Datisca cannabina. — Bei Niederſchlagung des Abſuds der Blätter und jungen Stengel durch Bleyzucker, erhält man ein aus Bleyoxyd, gelbem Farbſt., gummiger Mat. und Pflanzenſ. beſtehendes gelbes Präcipitat; die überſtehende, noch viel Farbſt. enthaltende, Fl. liefert mit Kali verſetzt, bei neuem Zuſatz von Bleyzucker einen ſchön gelben Niederſchlag, aus dem verdünnte Schwefelſ. den reinen Farbſtoff abſcheidet. — In trockner Geſtalt durchſcheinend; nur in ſehr wäßrigem Alkohol löslich. Die wäßrige Löſung wird durch Alkalien dunkler, durch Säuren heller gefärbt; durch Alaun lebhafter gelb, durch Eiſenvitriol dunkelbraun. Sie fällt das ſalpeterſ. Queckſilber; aber nicht den Bleyzucker. — Die Zeuge werden durch dieſen Farbſt. dauerhaft gefärbt (Braconnot in Ann. de Chim. et de Phys. III. 277; auch in Trommsd. N. J. II. St. 1).

e) Lecanora tartarea. — Durch Digeſtion der Flechte mit Alkohol von 85 p. C., Ausziehen des zur Trockniß abgedampften Auszugs mit Waſſer und Abdampfen. — Gelblichbraun, von herbbitterlichem Geſchmack; in W. mit gelber Farbe aufl. Dieſe Löſung

wird von ſalzſ. Eiſenperoxyd purpurfarbig; von ſchwefelſ. Eiſenprotoxyd nur dunkler bräunlich gefärbt; mit ſalzſ. Zinnprotoxyd reichlicher gelber Niederſchlag; mit ſalpeterſ. Silber auch in der ſehr verd. Löſung reichlicher, in Ammoniak löslicher, gelblicher Niederſchlag, am folgenden Tage violett geworden. Mit Kalkwaſſer, Aetzammoniakfl., Leimlöſung, Gallustinktur keine Veränderung; ſpäter wurde jedoch die Löſung mit Kalkwaſſer röthlich; mit Aetzammoniakfl. nach einigen Tagen auffallend dunkler (Nees v. Eſenb. in Brandes Archiv. XVI. 146).

f) Morus tinctoria (Gelbholz). — Das Gelbholz iſt leicht, wenig hart, blaßgelb, mit rothen Adern und enthält einen harzigen ſo wie einen extractiven gelben Farbſtoff. — Der Abſud mit W., welcher den harzigen Farbſt. im Holze zurückläßt, geht vom Weingelben ins Goldgelbe und Gelbrothe, je nachdem er mit mehr oder weniger W. gemacht iſt. Er wird von Säuren etwas gelbgrün getrübt und ſeine Farbe bläſſer gemacht; Alkalien löſen den Niederſchlag wieder auf. — Pottaſche macht die Farbe des Abſuds dunkler, faſt rubinroth, mit der Zeit einen gelblichen Niederſchlag erzeugend. — Alaun färbt den Abſud unter Erzeugung eines gelben Niederſchlags heller. Setzt man zugleich etwas Weinſtein zu, ſo bildet ſich der Niederſchlag langſamer und die Fl. wird noch heller. — Kochſalz macht den Abſud dunkel, ohne ihn zu trüben. — Eiſenvitriol bewirkt einen gelben Niederſchlag, der nach und nach dunkelbraun wird, wobei die Fl. braun und undurchſichtig bleibt. Zinkvitriol einen grünlich braunen Niederſchlag, wobei die Fl. röthlichbraun bleibt; ſalzſ. Zinn einen gelben, Bleyzucker einen rothgelben, wobei die Fl. grünlichgelb bleibt; Kupfervitriol einen reichlichen gelbbraunen Niederſchlag, wobei die Fl. grünlich bleibt. — Durch Leimaufl. wird ein Theil des Farbſtoffs aus der Fl. mit Gallert in Verb. gefällt. Dieſer Niederſchlag iſt ſchmuziggelb, der in der Fl. bleibende Farbſtoff aber ſchön gelb und giebt nun weit ſchönere Farben als zuvor. — Ungebeizte Wolle erhält vom Gelbholz ein etwas ins Bräunliche fallendes und nicht glänzendes aber dauerhaftes Gelb. Mit Beizen erhält man ſchönere Farben, die durchgängig dauerhafter gegen Luft und Licht, als die von Wau, aber nicht ſo lebhaft und geſättigt gelb ſind.

g) Narcissus pseudonarcissus. Aus den mit Aether erſchöpften Blumenblättern zieht kochender Alkohol von 40° B. eine ſehr intenſiv grünlich gelbe Tinctur aus, welche beim Abdampfen eine braune Maſſe läßt, die in dünnen Schichten eine ſehr ſchön gelbe Farbe, jedoch mit einem Stich ins Grüne, darbietet. Sie iſt an der L. zerfließlich, ſehr aufl. in W., auch leicht aufl. in Alkalien und

Säuren, von denen letztre die Intenſität der Farbe mindern, ohne doch ſie zu zerſtören, indem ſie durch Zuſatz von Alkalien wieder hergeſtellt wird. Schwefeläther hat keine Wirkung darauf (Caventou in Ann. de Chim. et de Phys. IV. 321).

h) Matricaria Chamomilla (Gemeine Chamille). Pörner erhielt aus den Blumen und obern Theilen der Chamille einen bräunlichgelben Abſud. Schwefelſ. ſo wie Salzſ. entfärbt ihn unter Erzeugung eines bräunlichen Niederſchlags, der nicht in W., aber in Alkalien mit bräunlichgelber Farbe aufl. iſt. Pottaſche macht ihn dunkelrothbraun (mit viel W. verdünnt goldgelb). — Alaun erzeugt einen weißgrauen Niederſchlag, Eiſenvitriol einen ſchwarzgrauen, Zinnſalz einen hellgelben, Kupfervitriol einen bräunlichgrauen. Tuch wird dadurch ohne Beize ſchwach zitronengelb, mit Kochſalz ſchön gelb, mit Alaun ſchön geſättigt citronengelb, mit Salmiak ſchön pomeranzengelb, mit Kochſalz und Kupfervitriol gelbbraun u. ſ. w.

i) Quercus tinctoria (Q. nigra L. Quercitroneiche). — Die mittlere Rinde der Quercitroneiche, welche einen gelben Farbſtoff enthält, kommt im gemalenen Zuſtande unter dem Namen Quercitron in den Handel. Man hobelt in Amerika die äußere Rinde ab, da ſie ins Braune fallenden Farbſtoff enthält, und läßt dann die mittlere zwiſchen Mühlſteinen mahlen. Sie zerfällt dadurch in zwei Theile: in ein feines Pulver und in kurze holzige Faſern. Letztere haben ungefähr nur halb ſo viel Farbſtoff, als das Pulver. Waſſer zieht den gelben Farbſtoff des Quercitrons zugleich mit eiſengrünendem Gerbſtoff mit bräunlichgelber Farbe aus. Hitze ſcheint dem Farbſtoff nachtheilig zu ſeyn; wenigſtens bemerkt Parkes, daß der heiß bereitete Auszug nicht ſchön färbe, und daß das mit Quercitron gelb gefärbte Tuch, wenn man es heiß preßt, braun wird. Verdünnte Säuren machen die Farbe des Abſuds heller, concentrirte zerſtören ſie. Alkalien machen ſie dunkler. Thonerde färbt ſich im Abſud goldgelb, noch mehr Farbe zieht Zinnoxyd an. Alaun bewirkt einen tiefgelben Niederſchlag, doch nur in geringer Menge. Zinnſalze machen die Farbe ſehr ſchön gelb unter Bewirkung eines ziemlich auflöslichen Niederſchlags. Eiſenſalze bewirken dunkelbraungelbe Niederſchläge; die Fl. bleibt bräunlichgrün; Kupferſalze gelbe Niederſchläge; die Fl. bleibt gelblichgrün. Fällt man aus dem Quercitronabſud den Gerbſtoff erſt durch Leimaufl.; ſo erhält man dann hellere und ſchönere Farben damit.

k) Reseda luteola (Wau). — Die Stengel und Blätter der Waureſeda enthalten einen gelben, zum Färben angewandten, Farbſtoff. Die Abkochung iſt dunkelbraun, verdünnt grünlichgelb, von

ſüßlich ekelhaftem Geruch. Säuren machen die Farbe des Abſuds heller und fällen einige farbige Theile, die ſich in Alkalien wieder mit gelber Farbe auflöſen. Alkalien färben den Abſud dunkler, nach einiger Zeit einen geringen aſchgrauen, in Alkalien unauflöslichen, Niederſchlag bewirkend. Alaun macht den Abſud citronengelb mit gelblichem Niederſchlag, fällt aber ſelbſt bei Zuſatz von Kali nicht allen Farbſt. Setzt man aber zugleich Weinſtein und Alaun zur Fl., ſo bleibt ſie nur wenig gefärbt und man erhält einen ſchönen gelben Niederſchlag. Kochſalz und Salmiak trüben die Fl. unter Bewirkung eines dunkelgelben Niederſchlags. — Zinnaufl. bewirkt einen reichlichen hellgelben Niederſchlag. Die Fl. klärt ſich langſam und bleibt etwas gefärbt. Eiſenvitriol einen ſchwarzgrauen; Kupfervitriol einen bläulichgrünen. Die Fl. behält eine ähnliche ſchwache Farbe. — Der Wau dient beſonders zur Darſtellung rein gelber Schattirungen von Stroh- bis Citronengelb. Ungebeizte Wolle färbt er unhaltbar gelb; mit Alaun und Weinſtein gebeizte aber dauerhaft und rein gelb. Zuſatz von Kochſalz oder Gyps macht die Farbe dunkler, von Eiſenſalzen bräunlich, etwas Zinnſalz lebhafter, etwas Krapp goldgelb, etwas Ruß lohfarb. Seide färbt man gewöhnlich mit bloßem Wau. (Leuch).

l) Rhamnus catharticus (Kreuzdorn), und Rh. infectorius und alaternus. — Die innere Rinde des Stamms von Rh. cath. färbt ſo lange ſie friſch iſt, gelb, ſpäter braunroth. Licht ſchwächt dieſe Farbe. Die ebenfalls gelb färbende Wurzel kommt unter dem Namen Kreuzdornwurzel im Handel vor. Die Beeren geben gleichfalls im unreifen Zuſtande eine gelbe (im reifen eine grüne, im überreifen eine dunkelpurpurrothe) Farbe und kommen ſo unter dem Namen Gelbbeeren in den Handel. Sie geben mit Zinnſalz und Weinſtein dauerhafte und ſchöne gelbe Farben auf Zeuge und dienen auch zu Maler- und Lackfarben, ſo wie zur Bereitung des Schüttgelbs, ſtatt der ausländiſchen Gelbbeeren, die ſie ſehr gut erſetzen.

Die unreifen Beeren von Rh. infectorius und alaternus kommen getrocknet unter dem Namen Avignon-, Kreuz- oder Gelbbeeren im Handel vor. Man hat indeſſen verſchiedene Sorten; die z. Theil von andern Arten herrühren. Die perſiſchen Gelbbeeren z. B. ſind größer, grüner, und enthalten den beßten und haltbarſten Farbſtoff. Sie kommen über Aleppo und Smyrna.

m) Robinia pseudo-acacia (Gemeine Akazie). — Aus den Blüten läßt ſich eine gelbe Farbe ziehen. Man nimmt ſie ab, ehe ſie aufgegangen ſind, läßt ſie über gelindem Feuer in einer Pfanne unter beſtändigem Umrühren trocknen, gießt W. auf ſie, ſobald

ſie eine gelbe Farbe erhalten, kocht eine Zeitlang und kann dann noch durch Zuſatz von etwas Alaun und Kreide die Farbe verſchönern. Seide, Wolle, Papier wird dadurch dauerhaft gelb gefärbt. — Das alte Holz der Akazie ſoll eine eben ſo ſchöne Farbe als das Quercitronenholz geben.

n) Verſchiedne andre extractive gelbe Farbſtoffe. Außer den erwähnten Arten des Vorkommens vom gelben extractiven Farbſtoffe findet ſich noch ſolcher im Viſetholze von Rhus Cotinus, im Kraute von Serratula tinctoria, Genista tinctoria, in Kraut und Blüthe von Solidago canadensis, den Blättern der Birke und des Birnbaums, der Blüthe von Tagetes patula, den Saamen von Trigonella Foenum graecum und des Trifol. pratense, den Schaalen der gemeinen Zwiebeln, vielen Lichenarten, im Boletus hirsutus, u. ſ. w.

B. Harzige gelbe Farbſtoffe.

1) Gelber Farbſtoff der Curcuma. (Curcumin).

Literatur. — John in ſ. chem. Schr. IV. 116. — Vogel in Schweigg. J. XVIII. 212. Ann. de Chim. et de Phys. XVI. 75. — Pfaff in ſ. Handb. der anal. Chem. I. 321. — Runge in ſ. phytochem. Lief. II. 222.

3200. Die Curcumäwurzel (von curcuma longa) enthält einen harzigen gelben Farbſtoff, welchen man nach Runge folgendermaßen beſonders darſtellt. Gepulverte Curcumäwurzel wird im Extractionsapparat (S. 677) unter allmäligem Anfeuchten mit Aether eingeſtampft und mit demſelben extrahirt. Der goldgelbe Auszug läßt zur Trockniß abgedampft einen goldgelben Rückſtand, den man mit heißem Waſſer auswäſcht, in Alkohol auflöſt, abdampft und dieß einigemal wiederholt. Der ſo dargeſtellte Farbſtoff hat eine durch Braun getrübte goldgelbe Farbe, einen curcumäartigen Geruch, ſehr balſamiſchen, unangenehm nachſchmeckenden, im Halſe kratzenden Geſchmack, weiche und ſchmierige Conſiſtenz; löſt ſich leicht in Alkohol und Aether. Die (conc.) alkoholiſche Löſung iſt gelb ins Grünliche ſchillernd; die Löſung in 240 Alkohol iſt rein blaßgoldgelb und verhält ſich gegen Reagentien folgendermaßen. Giebt mit Jod eine braune Verb., die ſich beim Verdunſten an den Rand des Gefäßes hinaufzieht; mit Borſ. orange Färbung; mit Salpeterſ. Bräunung beim Erwärmen ſich mehrend; mit conc. Schwefelſ. ſchöne purpurrothe Färbung, bei viel S. ſchnell ſich bräunend, durch Waſſerzuſatz verſchwindend; mit Salzſ. ſchmuzige Verdunkelung der gelben Farbe; mit Kalilauge

dunkelorange Färbung ohne Niederſchlag, mit Ammon. dunkelorange Färbung. Erwärmung ſtellt bei letzterm die vorige Farbe wieder her, die durch neuen Ammoniakzuſatz wieder dunkelorange und durch abermaliges Erwärmen wieder wie vorher u. ſ. f. wird. Die wäßr. Aufl. von baſ. kblſ. Kali giebt eine dunkelblutrothe Färbung, auch nach 12 Stunden keinen Niederſchlag; eſſigſ. Kali oder Natron orange Färbung, nicht intenſiv, aber doch ſehr merklich, kein Niederſchlag; kblſ. Ammon. erhöhte Goldfarbe, Erwärmen ſtellt die urſprüngliche Farbe wieder her; eſſigſ. Amm. merkliche Bräunung, kein Niederſchlag; eſſigſ. Baryt ſchwache Bräunung; eſſigſ. Zink nach einigen Stunden gelben Niederſchlag, die Fl. gelb; eſſigſ. Bley ſehr beträchtlichen, ſchön orangefarbenen, Niederſchlag, das Ueberſtehende gelb; eſſigſ. Queckſilberprotoxyd gelben Niederſchlag, das Flüſſige gelb; eſſigſ. Kalk, Magneſia, Kupfer nichts Bemerkenswerthes.

3201. Nach Runge iſt die Curcumáfarbe, wie nach ihm die nat. Farbſtoffe überhaupt, kein einfacher näherer Pflanzenbeſtandtheil, ſondern beſteht aus einem ſauren und einem baſiſchen Stoffe, und jedesmal wo Fällung durch ein Reagens Statt findet, erfolgt nach ihm eine Zerlegung des Farbſtoffs, indem die Baſe des Reagens mit der Säure des Farbſtoffs verbunden niederfällt. In unſrer gewöhnlichen Sprache würden wir indeß blos ſagen, der Farbſtoff ſey im Grunde aus zwei Farbſtoffen zuſammengeſetzt, einem durch Baſen leicht fällbaren (Curcumáſ.), und einem nicht dadurch fällbaren (Curcumábaſe), da man in der That nach Runge's Charakteriſtik ſeiner Säure und Baſe blos zwei verſchiedene Farbſtoffe darin erkennt; man müßte denn den Begriff der Säure und Baſe weiter ausdehnen, als zur Zeit noch zu geſchehen pflegt. — Um die Curcumáſäure und Curcumábaſe beſonders darzuſtellen, verſetzte Runge die geiſtige Aufl. des Farbſtoffs mit einer geiſtigen Bleyzuckeraufl., zertheilte den mit Weingeiſt ausgeſüßten dunkelorange gefärbten Niederſchlag in W., und zerſetzte ihn durch Schwefelwſſtſ., welche die Curcumáſ. abſcheidet, die, als im W. unlöslich, mit dem Schwefel-Bley niederfällt, und durch Alkohol von demſelben geſchieden wird. (Noch vollſtändiger als durch Bleyzucker wird die S. durch baſ. eſſigſ. Bley gefällt, das man daher mit noch größerm Vortheil anwenden kann.) Die nun überſtehende blaßgelbe, die Farbenbaſe enthaltende, Fl. wird zur Trockniß gebracht, durch Auswaſchen und Kochen mit W. vom Bleyſalze und der Eſſigſ. getrennt. Die Eigenſchaften der ſo dargeſtellten Curcumáſäure und Curcumábaſe ſind nach Runge folgende:

3202. Curcumáſäure. Geſchmacklos, geruchlos, ſchön glänzend goldgelb; trocken in Schuppen ſich ablöſen laſſend; die geiſtige

Löſung ſchillert nicht; wird durch Jod gebräunt, und verhält ſich im Allg. gegen Reagentien wie der ganze Farbſtoff; manchmal blos, wie es nach Runge's Angaben ſcheint, mit etwas andrer Nuancirung.

Die Curcumäbaſe beſitzt jenen oben vom ganzen Farbſtoff angemerkten Geſchmack und Geruch, aber nicht in ſo hohem Grade, daher ihn Runge überhaupt von fremder Beimengung ableitet, iſt rein blaßgelb, erweicht ſich in trockner Geſtalt erwärmt; die geiſtige Löſung ſchillert mit meergrüner Farbe; giebt mit conc. Schwefelſ. ſchmuzige Bräunung; mit Kalilauge und Ammoniakfl. ſchwache Bräunung; mit Kalk- oder Magneſiamilch, khlſ. Magneſia, baſ. ſchwefelſ. Thonerde, khlſ. Zink bei Erwärmung und Abdampfen intenſivere Verbindungen als ſie ſelbſt iſt; mit khlſ. Amm. ebenfalls, nur ſchwächer; mit Jod, Salzſ., Salpeterſ., Borſ., und folgenden eſſigſ. Salzen von Kali, Natron, Amm., Magneſia, Kalk, Baryt, Zink, Bley, Queckſilberprotoxyd, nichts Bemerkenswerthes.

3203. Der Farbſtoff der Curcumäwurzel iſt ein häufig zur Erkennung von Alkalien angewandtes Reagens, welche er durch eine Veränderung in Braunroth anzeigt. Jedoch wird er zu dieſem Zweck nicht in der angegebenen möglichſt reinen Geſtalt angewandt, ſondern man bereitet entweder eine Curcumätinctur durch Ausziehung der gröblich geſtoßenen Curcumäwurzel mit Alkohol, und verdünnt ſie beim Gebrauch durch Waſſer bis zur hellgelben Farbe, oder man wendet das mit dieſer Tinctur gefärbte Curcumäpapier an, welches nach Pfaff empfindlicher iſt, wenn es etwas ſtark gefärbt iſt. Eine Auſl., welche nur $\frac{1}{5000}$ reines Amm. enthält, bräunt das Papier noch merklich. Die alkaliſchen Bicarbonate, und folglich auch das khlſ. Natron, wie es gewöhnlich in Mineralwäſſern vorkommt, wirken nicht auf das Curcumäpapier und erſt nach dem Kochen tritt dann die Reaction ein. Uebrigens iſt die Aenderung der Curcumäfarbe in Braunroth keineswegs ein ſichres Reagens auf freie Alkalien, da ſie auch durch mehrere andre Subſtanzen hervorgebracht werden kann. Höchſt bemerkenswerth iſt in dieſer Hinſicht die faſt vollkommen mit der durch Alkalien übereinſtimmende Farbenveränderung, welche concentrirte Säuren im Curcumäpapier hervorbringen. Conc., und ſelbſt mit 3 bis 4 Th. W. verdünnte Schwefelſ.; Salpeterſ., auch in verd. Zuſtande; gasförmige Salzſ. (weniger merklich die wäßrige Löſung), machen ſämmtlich das Curcumäpapier braunroth. Beſonders merkwürdig verhält ſich noch die Borſäure. Für ſich allein im ganz reinen Zuſtande färbt ſie nämlich das Papier orangeroth, ſobald ſie aber mit irgend einer andern S. verſetzt, oder das durch Borſ. orangeroth gefärbte Papier in eine ſolche S. eingetaucht wird,

ſo wird die Farbe ſogleich dunkelorangeroth, faſt braunroth, ganz ſo wie durch ein ſtarkes Alkali, und zwar dieß mit Schwefelſ. (conc. und verd.); Salpeterſ., Salzſ., conc. Phosphorſ., Sauerkleeſ., conc. Eſſigſ. Flußſ. — Wird das durch Vorſ. orangeroth gefärbte Curcumäpapier dem Ammoniakdunſte ausgeſetzt, ſo nimmt es eine dunkelviolettbraunrothe Farbe an; eben ſo wirkt Kalkwaſſer. — Außer den angegebenen Säuren äußern noch ſonſt eine der alkaliſchen ähnliche Reaction durch Bräunung des Curcumäpapiers nach Bucholz das ſchwefelſ. und ſalpeterſ. Uran; nach Kaſtner das baſ. eſſigſ. Bley; nach Vogel und Pelletier das ſalzſ. und ſchwefelſ. Eiſen; nach Faraday alle löslichen Eiſenſalze mit Ausnahme des eſſigſ. Eiſens, das ſaure ſalpeterſ. Wismuth, neutrale ſalzſ. Zink, ſalzſ. Mangan, ſalzſ. Zinnprotoxyd, ſalzſ. Antimon; jedoch bewirkt letztres nur dann die Veränderung, wenn es mit ſo viel W. verdünnt worden, daß ſich baſiſches Salz anfängt auszuſcheiden.

---

2) Gelber Farbſtoff des Gummigutt.

Literatur. John in ſ. chem. Schr. IV. 193. — Braconnot in Ann. de Chim. LXVIII. 36 auch in Pfaffs mat. med. III. 319. — Unverdorben in Trommsd. N. J. VIII. St. 1. 60.

3204. Man kann aus dem Gummigutt den gelben harzigen Farbſtoff mit Weingeiſt ausziehen, doch wird hiebei auch etwas Gummi mit aufgenommen; weßhalb der ſo erhaltene harzige Farbſt. noch eine Emulſion mit W. bildet, was nicht der Fall iſt, wenn man ihn mit Aether auszieht (John). —

3205. Der harzige Farbſt., durch Abdampfen des alkoholiſchen Auszugs erhalten, iſt nach Brac.*) durchſcheinend, in Maſſe hyacinthroth, in Pulverform gelb, kommt in der Wärme in dicken Fluß; iſt ohne merklichen Geſchmack und Geruch, verbreitet jedoch einen eigenthümlichen Geruch beim Pulvern, wird durch Reiben elektriſch, verbindet ſich mit Alkohol (nach John auch mit Aether) leicht zu einer rothen Auſl.; verdünnt man dieſe Auſl. mit W., ſo ballt ſich der Farbſt. nicht wie die gewöhnlichen Harze zuſammen, ſondern es entſteht unter merklicher Wärme eine gleichförmige, gelbliche, milchartige Fl. — Chlor entfärbt den mit W. zuſammengeriebenen gepulverten Farb-

*) Alle nachſtehende Angaben rühren von Brac. her, mit Ausnahme der von Unverdorben.

ſtoff; die concentrirte, mit W. gemiſchte und filtrirte, milchartige Fl. ließ auf dem Filtrum einen Stoff zurück, der mit ſiedendem W. gehörig ausgewaſchen, ein bleichgelbes Pulver darſtellte, welches eine wahre neutrale Verb. von Salzſ. mit dem, wahrſcheinlich eines Theils ſeines Wſſts beraubten, harzigen Farbſtoff war, und deſſen Eigenſchaften wir im neunten Abſchnitt beſchreiben werden. Durch wiederholtes Abziehen von hinlänglich viel Salpeterſ. über dem Farbſtoff und Abdampfen der Fl. bis zur Syrupsdicke ſondert ſich ein Haufen blättriger Kryſtalle, von einem zähen Stoffe eingehüllt, ab, aus welchen W. Kleeſ., Aepfelſ. und bittern Extractivſtoff aufnimmt, mit Rücklaſſung von künſtl. Bitter. **Kalilauge** wirkt beſ. in der Wärme ſehr ſchnell auf den Farbſtoff, eine gleichſam ölige Fl. von dunkelrother Farbe damit bildend, welche bis zur Trockniß abgeraucht nach Art der Aloeauflöſungen kryſtalliſirt, und eine dunkelrothe, beinahe ſchwarze, Seife vorſtellt, die ſich fettig anfühlt und wohl getrocknet, zerreiblich iſt, einen Geſchmack wie ranziges Fett hat und auf dem Grunde der Zunge eine geringe Schärfe hinterläßt. Kalkwaſſer bildet in der Aufl. dieſer Seife einen ſchönen orangefarbenen Niederſchlag, Säure einen ſo reichlichen Niederſchlag, daß die ganze Fl. zu einem dicken ſchön gelben Coagulum wird, ſo wie auch die erdigen Salze und der größte Theil der Auflöſungen weißer Metalle gelbe Niederſchläge darin bewirken. Schwefelſ. Eiſen wird braun, ſalpeterſ. Kupfer grün dadurch gefällt.

Nach **Unverdorben**, der auch dieſe Verb. unterſucht hat, enthält ſie auf 100 harzigen Farbſt. 6,6 Kali. — Nach demſelben erhält man eine Verb. des Farbſtoffs mit Amm., wenn man ihn gepulvert dem Ammoniakgas ausſetzt. Aus der wenig in W. auflöslichen Verb. entwickelten Alkalien Amm. — Man kann auch nach **Unv.** Verb. des Farbſtoffs mit Metalloxyden durch Füllung ſeiner alkoholiſchen Löſung mit Metallſalzen erhalten. Die mit eſſigſ. Bley erhaltene war ſchön gelb, unaufl. in W., ſchwer aufl. in Alkohol, leicht aufl. in Aether; die Verb. mit Kupferoxyd braunroth und in Aether auflöslich.

3) Gelber Farbſtoff des Rhabarbers (Rheumin, Rhein).

3206. Mit der Darſtellung und Beſchreibung des gelben Rhabarberfarbſtoffs haben ſich **Henry**, **Hornemann**, **Runge**, **Baudin** beſchäftigt. Da ſie jedoch auf verſchiedenen Wegen zu ihren Reſultaten gelangt ſind, und ihre Verſuche mit Ausnahme derer von

Henry und Hornemann ohne gegenſeitige Berückſichtigung unternommen ſind, ſo laſſen ſie ſich nicht wohl unter einen Geſichtspunct zuſammenfaſſen; daher wir ſie beſonders anführen werden.

3207. a) Henry verfuhr ſo, daß er den weingeiſtigen Auszug der Rhabarberwurzel zur Trockniß brachte, dann ſo lange mit kaltem W. behandelte, als dieſer noch darauf wirkte, das zuletzt aufgegoſſene W. damit kochen ließ und erſt nach dem Erkalten wieder abgoß und abdampfen ließ. Die ſo erhaltene Subſtanz iſt jedoch nach Hornemann noch zuſammengeſetzt aus dem reinen Farbſtoff oder Rheumin, aus Harz und eiſengrünendem Gerbſtoff, welche man trennt indem man den Stoff erſt mit abſolutem, völlig weingeiſtfreiem Aether wiederholt auszieht, welcher das Rheumin und Harz aufnimmt und den eiſengrünenden Gerbſtoff zurückläßt; die ätheriſche Löſung abdampft, und den Rückſtand mit abſolutem Alkohol auszieht, welcher das Harz auflöſt; während das Rheumin in hellgelben Flocken darin ſchwimmt. Die Eigenſchaften des gelben Farbſtoffs nach Henry übrigens, die wir übergehen, da ſie einer zuſammengeſetzten Subſtanz angehören, finden ſich beſchrieben in Bullet. de Pharm. VI. und in Trommsd. J. XXIV. St. 2. S. 88. — Hornemanns Verſuche in Berl. Jahrb. 1822. 260.

3208. b) Rheumin. — Die Bereitung des Rheumins iſt ſo eben angegeben worden. Es fand ſich ſowohl in der ruſſiſchen als engliſchen als unächten Rhabarberwurzel (Rhapontica). Es ſtellte ſich dar in hellgelben mattglänzenden Flocken, die auch unter dem Vergrößerungsglaſe keine kryſt. Structur zu erkennen gaben, ſich fettig oder weich anfühlten, in einem Platinlöffel erhitzt bei einer, die des kochenden Waſſers nur etwas überſteigenden, Hitze zu einer braungelben Fl. ſchmelzen, wobei ſich gelbe Dämpfe, die einen dem verbrannten Fette ähnlichen Geruch haben, entwickeln. Bei ſtärkerer Hitze verdampft alles und ein ſchwarzer Fleck bleibt im Löffel zurück, der beim Glühen verſchwindet. — Weder kaltes noch kochendes W. wirkt darauf. Alkohol von 60 p. C. löſt in der Kälte nichts auf, aber in der Siedhitze löſt die Unze 1 Gran, der aber beim Erkalten größtentheils wieder niederfällt. In abſ. Alkohol und Aether löſen ſie ſich ſehr ſchnell auf, hingegen in Aetzammoniakfl. und Kalilauge nur in geringer Menge und mit ſchön dunkelroſenrother Farbe. Ein Gran Flocken, in 1 Drachme Kalilauge gelöſt und mit 1 Unze W. verdünnt färbt Papier dunkelroſenroth. Aus den alkaliſchen Löſungen ſcheiden Säuren dieſe Subſtanz etwas verändert ab, denn ſie löſen ſich nun nicht mehr mit roſenrother Farbe in den Alkalien auf. Mit ſtarken Mineralſäuren behandelt erfolgt das Nämliche. Die Löſung der Flocken in Alkohol verändert Lackmus- und Cur-

cumäpapier nicht. Eine mit W. verdünnte geiſtige Löſung, aus der ſich daher ein großer Theil der Flocken abgeſchieden hatte, und die deßhalb von Kalilauge nur ſchwach geröthet wurde, zeigte folgendes Verhalten gegen Reagentien: Salzſ. und Salpeterſ. ſchieden einige hellgelbe Flocken, hingegen Eſſigſ., Sauerkleeſ., thieriſcher Leim, Gallaͤpfeltinctur, Seifenſpiritus, ſalzſ. Queckſilberoxyd, ſalzſ. Zinnprotoxyd brachten keine Veränderung hervor. Salzſ. Platin und ſalzſ. Gold, ſo wie die ſalpeterſ. Salze des Silbers, des Queckſilberprotoxyds, des Queckſilberdeutoxyds und des Wismuthoxyds gaben einen weißlichen flockigen, eſſigſ. Kupfer einen purpurfarbigen, neutrales eſſigſ. Bley einen gelblichweißen, baſiſches eſſigſ. Bley einen ſtarken flockigen blaßrothen, und ſalzſ. Eiſenperoxyd einen gelben flockigen Niederſchlag. Eſſigſ. Zink färbte die Fl. gering roth und es entſtand ſpäter ein gelbbräunlicher Niederſchlag. Barytwaſſer bewirkte einen rothen flockigen Niederſchlag und die überſtehende Fl. wurde waſſerhell.

3209. c) Rhein. Nach Vaudin kann man aus der Rhabarberwurzel durch Salpeterſ. oder durch Aether einen gelben Farbſtoff abſcheiden, der nach ſeiner Auflöslichkeit in W. mit dem vorigen nicht identiſch ſeyn kann, auch eigentlich hienach unter die extractiven Farbſtoffe gehört.

3210. Darſtellung des Rheins. — Acht Theile Salpeterſ. von 35° B. werden mit 1 Th. gepulvertem chineſiſchen Rhabarber in einem Kolben von der doppelten Capacität des Gemengs mäßig erhitzt und die Fl. zur Syrupsconſiſtenz abgedampft. Rührt man dann das Product in W., ſo fällt das Rhein nieder,*) und wird ſo lange ausgewaſchen, bis es keine S. mehr zurückhält, und getrocknet.

3211. Eigenſchaften. — Orangegelb, ohne deutlichen Geruch, von bitterlichem Geſchmack; brennt auf glühenden Kohlen nach Art der Pflanzenſtoffe, faſt wie Zündſchwamm; löſt ſich faſt ganz in deſt. W. auf, ihm ſeine Färbung, jedoch nur in ſehr geſchwächtem Grade, mittheilend; auch in Alkohol mit karmoiſinrother und in Aether mit ſafrangelber Farbe. Dieſe Auflöſungen werden durch Säurezuſatz gelb, durch Alkalien röthlich. Weitere Beſtimmungen ſind nicht bekannt. (Vaudin in Journ. de Chim. med. 1826. Juin. 286).

3212. Farbſtoff des Rhabarbers nach Runge. — Runge zieht den Farbſtoff ganz auf die nämliche Art aus, als bei der Curcumäfarbe (S. 971) angegeben worden; und giebt die Eigenſchaften folgendergeſtalt an: Geſchmacklos, geruchlos, gelbbraun, feſt, zwiſchen den Fingern klebrig werdend, unlöslich in W., in Alkohol mit gelb-

*) Und doch ſoll es in W. aufl. ſeyn.

brauner Farbe löslich. Die Löſung in 240 Alkohol verhält ſich gegen Reagentien wie folgt: Mit Jod, conc. Schwefelſ., Salzſ., Salpeterſ., Borſ. nichts Bemerkenswerthes; mit Kalilauge rothbrauner Niederſchlag; das Ueberſtehende roſaroth; mit Ammoniak ſchmutzige Bräunung, bei Erwärmung zur vorigen Farbe zurückkehrend; mit eſſigſ. Magneſia rothbraune Färbung und Niederſchlag; mit kblſ. Kali rothbrauner Niederſchlag, das Ueberſtehende roth; mit eſſigſ. Kali braunrothe Färbung und darauf ein ſchmuzig brauner Niederſchlag; mit eſſigſ. Natron Bräunung und nach 12 Stunden ein Niederſchlag; mit kblſ. Amm. Rothbräunung; mit eſſigſ. Ammoniack kaum bemerkbare Bräunung; mit eſſigſaurem Kalk Bräunung und brauner Niederſchlag; mit eſſigſ. Baryt Bräunung und gelbbrauner Niederſchlag; mit eſſigſ. Zink rothbraune Färbung und Niederſchlag; die Fl. röthlich; eſſigſ. Bley ſtarker brauner Niederſchlag; das Ueberſtehende gelblich; eſſigſ. Kupfer brauner Niederſchlag; eſſigſ. Queckſilberprotoxyd bräunl. Niederſchlag, das Flüſſige gelblich.

3213. Nach Runge beſteht die Rhabarberfarbe eben ſo wie die Curcumäfarbe aus einem ſauren und einem baſiſchen Beſtandtheil, die er auch eben ſo darſtellte (S. 972); welche beide Beſtandtheile wir jedoch höchſtens für zwei verſchiedene Farbſtoffe halten können, deren Charakteriſtik folgende iſt:

Farbſäure des Rhabarbers nach Runge. Faſt geſchmacklos, geruchlos, braun, feſt, zuſammenhängend, die Löſung in Alkohol zeigt gegen Säuren nichts Bemerkenswerthes, giebt mit Kali einen braunen, ſich ſchnell abſetzenden, Niederſchlag, mit Ammoniak eine beim Erwärmen wieder verſchwindende Bräunung; mit eſſigſ. Magneſia einen geringen grauen Niederſchlag; mit kblſ. Kali braunrothe Färbung und Fällung; mit eſſigſ. Kali oder Natron graubraunen Niederſchlag; mit kblſ. Amm. Bräunung; mit eſſigſ. Amm. nichts Bemerkenswerthes; mit eſſigſ. Kalk, Baryt, Zink graublauen Niederſchlag; mit eſſigſ. Bley oder Queckſilberprotoxyd beträchtlichen braunen Niederſchlag.

Farbenbaſe des Rhabarbers. Geſchmacklos, geruchlos, rein gelb, pulvrig, die geiſtige Löſung giebt mit Kali ſchön kirſchrothe Färbung ohne Niederſchlag; mit Ammoniak intenſiver gelbrothe Färbung; mit eſſigſ. Magneſia roth-orange Färbung; mit kblſ. Kali ſchönes Kirſchroth ohne Niederſchlag; mit eſſigſ. Kali oder Natron bedeutende ins Rothe ſich ziehende Bräunung; mit kblſ. Ammon. ſchmuzige orange Färbung; mit eſſigſ. Ammon. ſchwache Bräunung; mit eſſigſ. Kalk bedeutende Bräunung; mit eſſigſ. Baryt merkliche Bräunung; mit eſſigſ. Zink Bräu-

nung; mit eſſigſ. Bley weder Färbung noch Fällung; mit eſſigſ. Queckſilberprotoxyd gelben Niederſchlag.

Verſchiedene harzige gelbe Farbſtoffe.

3214. — a) Farbſtoff der Cephalodien von Baeomyces roseus (Erythrophyll). Die zuvor mit Waſſer ausgekochten Cephalodien werden mit Alkohol gekocht, bis ſie entfärbt ſind, und die Flüſſigkeiten verdunſtet, wo das Erythrophyll zurückbleibt, $\frac{1}{120}$ betragend.

Eigenſchaften. — Schön orangegelb, ſich ins Röthliche ziehend, von weicher talgartiger Conſ.; in der Hitze weich werdend, ſchmelzend und mit einem fettartigen Geruch und Hinterlaſſung von viel Kohle verbrennend; unaufl. in W.; aufl. in Alkohol, doch minder als in Aether. Dieſer bewirkt augenblickliche Löſung mit röthlich gelber Farbe. Die Löſung auf Papier verdunſtet hinterließ eine blaßrothe Färbung, aber keine Spur von einem Fettfleck. — Kalilauge erhöhte die Farbe zu ſchönem Roth; Ammoniakfl. zeigte nur ſehr ſchwache Wirkung darauf; gegen Kalkwaſſer verhielt ſie ſich wie der von Schrader in der Parmelia parietina gefundene Farbſtoff (3214. e)), dem ſie ſehr nahe zu ſtehen ſcheint, vielleicht mit ihm identiſch iſt (Brandes in Berl. Jahrb. 1823. 45).

b) Der Wurzel von Convolvulus batatas. — Man erhält ihn durch Ausziehen der Wurzel mit kaltem Aether und Abdampfen, oder mit kaltem Alkohol und Abdampfen. In letzterm Fall ſondert er ſich auf der Oberfläche der Fl. ab. Wahrſcheinlich beſteht er aus Verbindung eines fetten Stoffs mit einem Farbſtoff. — Gelblich, von merklich giftigem Geruch, das Papier wie ein fetter Körper fleckend, leicht ſchmelzbar. Färbt ſich braunröthlich durch Kali, Natron, Ammoniak, und nimmt, vor wie nach dieſer Behandlung, mit Salpeterſ. Schwefelſ., Salzſ. eine bläulichgrüne Farbe an. (Henry in Journ. de pharm. XI. 239).

c) Der Blumen von Lychnis chalcedonica. Der Saft färbt Linnen gelb, ins Orange übergehend. Alkohol zieht den Farbſtoff mit gelber Farbe aus den Blumen aus; W. fällt ihn hieraus.

d) Von Mucor septicus. — Dieſer Schwamm zerfällt nach ſeinem Tode in einen braunen Staub und in eine gelbe Materie, welche man beſ. erhält, indem man die Maſſe in Kalilauge auflöſt und durch eine S. fällt. — Sie ſtellt blutrothe Krümchen dar, ähnlich einer fetten Materie; ſchmilzt im Feuer, bläht ſich auf und entflammt ſich wie Harze und Fette. Erzeugt mit Salpeterſ. Fett,

Kleeſ. und verpuffende Kryſtalle von künſtl. Bitter. — Löſt ſich nur wenig, mit **gelber Farbe**, in W. auf, beſ. in heißem, beim Erkalten zum Theil niederfallend; löſt ſich wenig in Alkohol auf, beim Erkalten der heißen Auſl. ebenfalls zum Theil als ſchön gelbes Pulver niederfallend. — Wird durch Säuren geröthet, durch Alkalien wieder gelb; löſt ſich leicht in Kalilauge mit gelber Farbe, durch Säuren mit rother Farbe wieder fällbar. (Braconnot in Ann. de Chim. LXXX. 283).

e) Von Parmelia parietina. — Der Abſud der Wandflechte läßt beim Erkalten einen Farbſtoff in gelben, lebhaft glänzenden, oft büſchelförmig vereinigten, zarten, langen, geſchmackloſen Blättchen anſchießen, die ſich zu einer weichen Maſſe zuſammendrücken laſſen, in der Wärme leicht ſchmelzen und beim Erkalten zu einer nur unvollkommen zerreiblichen Maſſe geſtehen. Nicht in W., leicht in wäßr. und abſ. Alkohol löslich, welche Löſung durch ziemlich viel W. nicht getrübt wird. In Kalilauge mit dunkelrother Farbe löslich.

f) Der Wurzel von Polygala Senega. — Der harzige Farbſtoff iſt in dieſer Wurzel ſehr reichlich; ſeine Darſtellung wird im Abſchnitt der Pflanzenanalyſen angegeben werden. — Hellgelb, zerreiblich, geſchmacklos, geruchlos, bei ungefähr 65° C. ſchmelzbar; verbrennt auf glühenden Kohlen wie ein harziger Körper; ſcheint bei Erhitzung in einer Röhre keinen Stickſt. zu entwickeln; löſt ſich in großer Menge in Alkohol und Aether, etwas minder in Oelen auf; kaltes Waſſer nimmt wenig, kochendes eine größere Menge davon auf, daher er vielleicht beſſer zu den extractiven Farbſtoffen gezählt würde. Schwefelſ., worein dieſer Farbſt. gerührt wird, nimmt eine dunkel weinrothe Farbe davon an. Durch Salpeterſ. wird er nur wenig angegriffen und keine Sauerkleeſ. gebildet. Durch Alkalien nimmt er eine lebhafter gelbe Farbe an. Er befeſtigt ſich auf Geweben mit ſtrohgelber Farbe, giebt mit Thonerde einen eben ſo gefärbten Lack. Seine wäßrige Auſl. wird durch Galläpfelaufguß, neutrales und baſiſches eſſigſ. Bley gefällt. (Feneulle in Journ. de chim. med. sept. 1826. 434).

g) Der Früchte von Solanum mammosum. Die mit kochendem W. erſchöpften Früchte werden mit ſtarkem Alkohol gekocht, und nach Waſſerzuſatz das Ganze zur Trockniß abgedampft, aus dem Rückſtande durch Aether der Farbſtoff ausgezogen, der jedoch wohl mit Oel verunreinigt ſeyn dürfte. — Eigenſchaften. Schön gelb, fleckt zwiſchen den Fingern gerieben dieſelben nach Art fettiger Körper; hat anfangs keinen merklichen Geſchmack, bewirkt aber nach einigen Augenblicken eine ſcharfe ſehr unangenehme Empfindung; ſchmilzt

in der Wärme unter Entwicklung eines gelblichen ſehr aromatiſchen flüchtigen Oels, zerſetzt ſich bei verſtärktem Feuer und liefert alle Producte ſehr waſſerſtoffreicher vegetabiliſcher Subſtanzen. — Waſſer damit gekocht, löſt eine kleine Menge davon auf, welche beim Erkalten niederfällt. Schüttet man eine Aufl. von Bleyzucker in die kochende Fl., ſo erfolgt ein citrongelber Niederſchlag. Der Farbſt. löſt ſich in Alkohol, Aether, fetten und ätheriſchen Oelen auf.

Chlor durch den in W. ſuspendirten Farbſtoff geleitet entfärbt denſelben, macht ihn weiß und verwandelt ihn in eine wachsartige Subſtanz. Kalte conc. Schwefelſ., Salpeterſ. oder Salzſ. löſen den Farbſtoff mit ziegelrother Farbe auf, welche bei Waſſerzuſatz unter Fällung des Farbſtoffs verſchwindet. Eſſigſ. wirkt nur ſchwach darauf. Kali- und Natronlauge bewirken aufs Leichteſte eine intenſiv gefärbte Aufl., welche durch Salzſ. in zeiſiggelben Flocken gefällt wird (Morin in Journ. de Chim. med. sept. 1825. 88).

h) Der rohen gelben Seide. — Der Farbſtoff macht 0,2 p. C. derſelben aus. — In Maſſe rothbraun, in Pulver grünlichgelb, harzartig, bei 12° C. ganz feſt, bei 30° C. ſchmelzend, wegen Gehalt an flüchtigem Oel ſtark riechend. Iſt unaufl. in W.; leicht in 8 bis 10 Alkohol löslich; ſeine concentrirteſten Auflöſungen werden durch Licht in wenigen Tagen gebleicht; wird durch Chlor augenblicklich entfärbt und in eine weiße feſte wachsartige Maſſe verwandelt; wird durch conc. Schwefelſ. oder Salzſ. ſogleich geſchwärzt; durch ſchweflige S. ein wenig entfärbt; iſt wenig in kaltem, etwas mehr in erhitztem wäßrigen Ammoniak, Kali, Natron löslich; wenig in kaltem, reichlicher in heißem Seifenwaſſer löslich, als in heißer Kalilauge (Roard in Ann. de Chim. LXV. 61).

Grüne Farbſtoffe.

A. Grüner extractiver Farbſtoff.

3215. Man kennt von dieſem nur wenige Arten. Der grüne Saft der reifen Beeren des Kreuzdorns (Rhamnus catharticus) färbt ſich durch kohlſ. Natron und Aetzkali gelb; durch Schwefelſ., Salpeterſ. und Salzſ. roth; doch ſtellt kohlſ. Kalk die grüne Farbe wieder her (Smithſon in Schweigg. J. XXX. 422). Man bereitet aus dieſem Safte das Saftgrün, indem man ihn, nachdem die Beeren 8 Tage in einem Keller gegohren, auspreßt, und nachdem man etwas Alaun, oder Alaun und Pottaſche zu gleichen Theilen zugeſetzt, bei gelindem Feuer einkocht.

Die gemeine grüne Blattlaus (Aphis) giebt auf weißem Papier zerdrückt, einen Saft, der durch baſ. kohlſ. Kali ſogleich gelb wird (Smithſon). Nach Smithſon giebt es kleine grüne Schnaken, die dem Papier eine, weder durch Salzſ. noch kohlſ. Natron veränderbare grüne Farbe mittheilen.

B. Harzige grüne Farbſtoffe.

1) Harziges Holzgrün (Döbereiners Chloroxylinſäure).

Literat. — Döbereiner in Schweigg. J. IX. 160; auch in zur pneumat. Chem. III. 67. — Witting in ſ. Beiträgen. H. 1. S. 43.

3216. In dichten Waldungen, und zwar an Orten von verhindertem Luft- und Lichtzutritt, findet man nicht ſelten große Stücken in Fäulniß begriffenen grün gefärbten Holzes. Döbereiner und Witting haben Unterſuchungen über den Farbſtoff, von welchem dieſe Färbung abhängt, bekannt gemacht. Das Holz des letztern war Buchenholz; das des erſtern iſt nicht beſtimmt.

3217. Um den Farbſtoff hieraus auszuziehen, wird Aetzammoniakfl. (Döb. wandte eine Miſchung aus 1 Theil Liqu. amm. caust. off. und 2 Theilen W. an) auf das zerfaſerte grüne Holz gegoſſen, und aus dem ſchnell erfolgten Auszuge durch Sättigen des Amm. mit reiner S. der Farbſtoff gefällt.

3218. Eigenſchaften. Pulverförmig, glanzlos, dunkelgrün; an Licht und Luft beſtändig (Döb., Witt.); ſchmilzt im Platinlöffelchen erhitzt nicht, ſondern ſtößt ſehr wenig eines weißen Dampfes von Vanillegeruch aus, dabei ſchnell ſich ganz und gar in eine ſchwer brennende Kohle verwandelnd. (Döb.); verwandelt ſich nach Witt. bei Erhitzung unter Entwickelung eines ammoniakaliſchen Geruchs *) in eine ſchwammige Kohle von allen Eigenſchaften der Pflanzenkohle. Wird von Aether und W. nicht aufgelöſt; Alkohol löſt wenig mit hellſmaragdgrüner Farbe auf (Witt., Döb.). Verd. Schwefelſ., conc. Salzſ. und Eſſigſ. wirken nach Döb. nicht darauf, aber mäßig ſtarke ſo wie ganz conc. Salpeterſ. bewirkt leicht vollſtändige Aufl. ohne Zerſetzung mit prächtig ſmaragdgrüner Farbe, und dieſe Aufl. läßt ſich durch anhaltende Erhitzung verdunſten, ohne daß die Salpeterſ. oder die grüne Subſtanz zerſetzt oder zerſtört wird, indem letztre nach dem Verdunſten der Salpeterſ. unverändert und ſäurefrei

---

*) Dieſer Geruch entſteht jedoch nach Witt. nur dann, wenn bei der Extraction des Farbſtoffs Amm. angewandt wurde.

zurückbleibt. Auch conc. Schwefelſ. bewirkt ſchnell und vollſtändig Aufl. Die Aufl. hat eine olivengrüne Farbe und wird von W. zerſetzt, wobei ſich die grüne Mat. zart pulverförmig und von ſchön ſmaragdgrüner Farbe gänzlich und unverändert wieder ausſcheidet. Heiße conc. Schwefelſ. bewirkt Verkohlung (Döb.). — Nach Witting bewirkt nicht nur conc. Salpeterſ. und Schwefelſ., ſondern auch Salzſ. Auflöſung. — Die Alkalilaugen bewirken leicht und vollſtändig Aufl. Wird die Aufl. in Ammoniakflüſſigkeit zur Trockniß verdunſtet, ſo bleibt ein feſter, ſchwarzgrüner, glänzender, durchſcheinender Körper, welcher in W. wieder aufl. iſt und auf Zuſatz von Aetzkali viel gasförmiges Ammoniak ausgiebt. Gießt man zu der ammoniakaliſchen Aufl. Kalk-, Baryt- oder Strontianwaſſer, ſo entſteht ein gelbgrüner Niederſchlag aus dem Farbſtoff und dem zugeſetzten Alkali. Behandelt man dieſe Niederſchläge oder die Auflöſung der grünen Mat. in Kali, Natron oder Ammoniak mit Säuren, ſo wird der grüne Farbſtoff wieder abgeſchieden und erſcheint nun, wie zuvor, im mäßig feuchten Zuſtande ſchön ſmaragdgrün gefärbt, und von einem dem grünen Satzmehl der Pflanzen ähnlichen Gefüge.

---

2) Indiggrün.

Literat. — Chevreul in Schweigg. J. V. 291.

3219. — Der verkäufliche Guatimala- und Javaindig enthält außer dem durch Luftzutritt blauwerdenden Farbſtoff auch einen grünen, den man folgendergeſtalt erhält. Man zieht Indigpulver wiederholt durch Digeſtion mit W. bei 30° bis 40° C. aus, dampft zur Syrupsdicke ab, behandelt den röthlichen Syrup mit Alkohol von 36° B., verſetzt die rothe Tinctur mit W. und deſtillirt den Alkohol ab. Die zurückgebliebene wäßrige Fl. enthält nun das Indiggrün, in inniger Verb. mit Ammoniak. Durch genaue Neutraliſation des Ammoniaks mit ſchwacher Schwefelſ. wird das Indiggrün gefällt, auf einem Filter mit wenig W. ausgewaſchen und dann vom Filter durch Auflöſen in Alkohol und Abdampfen getrennt.

3220. — Grün, aufl. in W. und Alkohol, auch in der Kälte. Bildet mit letzterm eine bei auffallendem Lichte grüne, bei durchfallendem rothe Aufl., welche durch W. nicht getrübt, aber grün und durch wenig Ammoniak roth gefärbt wird. Löſt ſich leicht in verdünnter S., wie Schwefelſ., mit grüner Farbe, in Ammoniakfl. mit rother Farbe auf.

3221. — Aehnlich verhält ſich der von Chevreul (Schweigg. J. V. 310) aus dem friſchen Waid ausgezogene dicköhlige Stoff, wel-

cher auf glühenden Kohlen, mit Hinterlaſſung einer aufgeblähten Kohle, einen gewürzhaften und brenzlichen Geruch verbreitet, in W. faſt ganz unaufl. iſt und ſich durch Alkalien roth, durch Säuren wieder grün färbt.

---

3) Harziges Blattgrün (Pelletier's Chlorophyll, Gieſe's Phytochlorainon, Einhofs Pflanzenwachs).

Literat. — Prouſt in Gehlen N. a. J. I. 490. — Vauquelin in Ann. de Chim. LXXXIII. 42. — John in ſ. chem. Schr. IV. 161 und V. 26. — Gieſe in Nord. Blättern I. 303. — Pellet. und Cav. in Ann. de chim. et de phys. IX. 194; auch in Trommsd. N. J. III. St. 2. 313. — Brandes in Buchner Repert. IX. 82. — Lampadius in Kaſtn. Arch. VII. 154.

3222. Dieſer Farbſtoff bedingt die Färbung der grünen Pflanzentheile, namentlich der Blätter.

3223. Bereitung. — Häufig fällt dieſer Farbſtoff aus dem ausgepreßten Safte der grünen Pflanzentheile von ſelbſt in Verb. mit kleberartiger Subſtanz als ſogenanntes grünes Satzmehl nieder, woraus er durch Ausziehen mit Alkohol und Abdampfen erhalten werden kann (John). — Nach Pellet. und Cav. ſtellt man ihn dar, indem man den gut ausgepreßten und ausgewaſchenen Rückſtand der grünen Pflanzentheile mit kaltem ſtarken Alkohol auszieht, den Auszug abdampft, und durch Behandeln mit heißem Waſſer von etwas brauner färbender Mat. befreit.

3224. Eigenſchaften. Grün, harzig-fettartig oder wachsartig, weich, ſchmierig; bleibt nach Pellet. und Cav. mehrere Wochen der L. ausgeſetzt unverändert; wird nach Vauq., der L. in dünnen Lagen ausgeſetzt, zuletzt feſt; erweicht nach P. und C. in der Hitze ohne zu ſchmelzen und zerſetzt ſich in höherer Temp., ohne eine Spur Ammoniak zu liefern; verbrennt auf glühenden Kohlen mit Flamme und mit ſäuerlich fettigem etwas balſamiſchen Geruch, unter Rücklaſſung einer aufgeblähten, leicht einzuäſchernden Kohle.

3225. Waſſer löſt nach Pell. und Cav. eine ſehr kleine Menge auf, welche ſich beim Erkalten zum Theil wieder abſcheidet. Es löſt ſich leicht, mit lebhaft grüner Farbe, in Alkohol, Aether und Oelen; wird aus dieſen Auflöſungen durch Chlor in gelben Flocken gefällt. Nach Prouſt wird die alkoholiſche Löſung nicht durch W. gefällt, wohl aber nach Brandes, ſo daß nur eine blaßgelbe Fl. zurückbleibt.

Durch Chlor wird das Blattgrün gebräunt, feſter gemacht und

in der Art verändert, daß es aus ſeiner alkoholiſchen Löſung durch W. fällbar wird. Auch Jod zerſtört die Farbe deſſelben, aber langſamer.

3226. Salpeterſ. und Salzſ. zerſtören das Blattgrün ohne jedoch Milchzuckerſ. oder Kleeſ. zu bilden. Conc. Schwefelſ. bewirkt in der Kälte Aufl. anfangs ohne Veränderung. Waſſer ſcheidet aus dieſer Aufl. einen Theil des Blattgrüns ab, der andre Theil kann durch Sättigung der S. abgeſchieden werden. Bei längerer Einwirkung wird jedoch das Blattgrün auch durch die Schwefelſ. zerſtört. Die alkoholiſche Aufl. erleidet keine Veränderung, wenn man einen gleichen Theil Schwefelſ. zuſetzt.

3227. Es löſt ſich nach John mit grüner Farbe in Kalilauge, nach Vauquelin mit gelber, welche erſt beim Sieden grün wird. Dieſe Aufl. wird durch Säuren blaßgrün, jedoch unvollkommen gefällt, durch Chlor ſchnell gebleicht und milchig.

3228. Setzt man zur Miſchung eines Erd- oder Metallſalzes mit einer alkoholiſchen Aufl. des Blattgrün ein Alkali oder baſ. kohlſ. Alkali, ſo erfolgt ein reichlicher Niederſchlag, der in den meiſten Fällen aus Oxyd und Blattgrün beſteht und durch Licht nicht verändert wird. Auch fällt Bleyzucker die Aufl. des Blattgrüns in Kalilauge gelblichgrün.

Violette und braune Farbſtoffe.

3229. — 1) Violetter extr. Farbſtoff der Malvenblumen (Malva silvestris L.) — Dieſe Blumen haben im natürlichen Zuſtande eine röthlich violette Farbe. Um den Farbſtoff daraus zu erhalten, trocknen Payen und Chev. die vom Kelche befreiten Blumenblätter bei etwa 40° C. und ziehen ihr Pulver durch Kochen mit Alkohol wiederholt aus, bis eine Probe des Alkohols durch Kali nicht mehr grün gefärbt wird; concentriren darauf die alkoholiſchen Auszüge und trennen ſie durchs Filtrum vom fettigen Stoffe, worauf ſie dann mit ſehr intenſiver violetpurpurner Farbe und von ſchwach ſüßem Geſchmack erſcheint. Ueber die Empfindlichkeit dieſer Tinctur ſo wie von Papier, welches damit gefärbt worden, als Reagens auf Baſen, haben Payen und Chevallier folgende Reſultate bekannt gemacht.

Kali wird noch in einer 200000fach verdünnten Aufl. durch merkliches Grünen angezeigt; Natron in 100000fach verdünnter; kryſtalliſirtes baſiſch kohlſ. Natron in 1000fach verdünnter; Kalkwaſſer darf nicht über 10 mal verdünnt werden, um das Papier, und

kann bis 25 mal verdünnt werden, um die Tinctur noch merklich zu färben; Waſſer mit Magneſia gekocht und filtrirt grünte merklich die Tinctur, nicht das Papier; Morphinaufl., 5fach verdünnt, grünte die Tinctur noch ſehr merklich (Payen und Chev. in Journ. de ph. VIII. 483).

2) Violetter extr. Farbſtoff der Früchte von Cerasus mahaleb. — Durch Ausziehen der möglichſt gut und vorſichtig getrockneten Früchte mit Alkohol von 38° B. in Form der Tinctur erhalten, und von Payen und Chev. als Reagens auf Säuren geprüft. Papier, mit der Tinctur gefärbt, wurde von Schwefelſäure (1,845 ſpec. G.), mit 8000 W. verdünnt, noch merklich geröthet, die Tinctur noch bei 20000facher Verd. der S. (Lackmuspapier noch bei 14000facher Verd. der S., ſo auch Lackmustinctur empfindlicher als obige Tinctur).

3) Braunrother Farbſtoff der Pichurimbohnen. — Die mit heißem Alkohol erſchöpften Pichurimbohnen werden mit ſchwach alkaliniſchem W. ausgezogen, nach 24 Stunden filtrirt, der Farbſtoff durch eine S. gefällt, wieder filtrirt, das auf dem Filtrum Zurückgebliebene mit W. gewaſchen und langſam getrocknet.

Braunroth, mit einem Stich ins Hyacinthrothe, im geſammelten Zuſtande von ſo dunkler Farbe, daß ſie faſt ſchwarz erſcheint, geruchlos, ohne merklichen Geſchmack, auf glühenden Kohlen ſchwarze Dämpfe von animaliſchem Geruch verbreitend, vollkommen aufl. in Kali-, Natron- und Ammoniakflüſſigkeit, dadurch eine weit lebhaftere Farbe erhaltend; dahingegen Eſſigſ. und verdünnte Schwefelſ. ohne Wirkung darauf ſind (Bonaſtre in Journ. de pharm. XI. 6).

4) Brauner harziger Farbſtoff der Strychneen (Strychnochromin nach Pell. und Cav.). — Dieſer Farbſtoff wurde mit übereinſtimmenden Eigenſchaften von Pell. und Cav. im Upas tieuté, in den ſchwammigen, flechtenartigen Auswüchſen auf der Rinde von Strychnos pseudoquina und denen der falſchen Anguſturarinde gefunden.

Bereitung. — Die mit Aether ausgezogene Flechte der unächten Anguſtura wird mit Alkohol ausgezogen, dieſer Auszug abgedampft, und der Rückſtand mit W. ausgekocht, wo der Farbſtoff bleibt.

Eigenſchaften. Rothgelbes oder braunes geruch- und geſchmackloſes Pulver. Liefert bei trockner Deſt. nur eine Spur Ammoniak. W. löſt nur in der Siedhitze eine Spur auf. Alkohol bewirkt leicht Aufl. und läßt den Farbſtoff beim Abdampfen in glimmerartigen gleichſam kryſtalliſirten Flittern zurück. In Aether und äther. Oelen iſt er kaum löslich.

Die merkwürdigſte Eigenſchaft deſſelben, die er mit dem Farbſtoff

des Tanghins theilt, iſt, ſich in conc. Salpeterſ. mit ſehr tief grüner Farbe aufzulöſen, welche, bei nicht zu großem Säure-überſchuß, mehrere Tage dauert. Dieſe Farbe verſchwindet durch W. und erſcheint wieder bei Conc. der S. Die Alkalien und die desoxydirenden Körper bringen ſie gänzlich zum Verſchwinden, die erſten durch Neutraliſation der S., die letztern durch Sſtentziehung; in welchem Bezug das ſalzſ. Zinnprotoxyd beſ. energiſch wirkt. Auch Wärme, Uebermaß von S. und Zeit zerſtört die grüne Farbe unter Bildung von gelber bittrer Mat. — Gießt man in die alkoholiſche Löſung des Farbſtoffs etwas conc. Salpeterſ., ſo entſteht ein grüner Niederſchlag, welcher, auf dem Filtrum mit W. gewaſchen, an dieſes S. abtritt mit Verluſt der grünen Färbung. Es ſcheint hienach, daß die grüne Subſtanz eine Verb. von unzerſetztem Farbſtoff mit Salpeterſ. iſt. — Conc. Schwefelſ. grünt gleichfalls den Farbſtoff; conc. Eſſigſ. giebt ihm eine mehr hellgrüne Farbe und Salzſ. wirkt gar nicht darauf.

Conc. Kali- und Natronlauge bewirken Zerſ., verdünnte wirken nicht ein. Die gut gereinigte Subſtanz zeigt gar keine ausgezeichnete Wirkung auf den thier. Körper (Pellet. in Journ. de pharm. 1819. 546; auch in Trommsd. N. J. IV. St. 2. 221. — Pellet. und Cav. in Ann. de chim. et de phys. XXVI. 54).

5) Brauner Farbſtoff der Früchte von Tanghinia madagascariensis (Tanghinin). — Die zuvor mit Aether ausgezogenen Früchte werden mit Alkohol von 32° bis 40° B. ausgezogen und der Auszug verdampft. Wahrſcheinlich wird die Farbſubſtanz ſolchergeſtalt nicht ganz rein erhalten.

Eigenſchaften. Zähe, unkryſtalliſirbar, im trocknen Zuſtande röthlichbraun, eine Art Firniß bildend, von ſchwach bitterm Geſchmack, Lackmus röthend. Dieſe ſaure Reaction rührt von einer kleinen Menge beigemiſchter S. von unbekannter Beſchaffenheit her, welche man dadurch entfernen kann, daß man ſie mit einer ganz kleinen Menge Magneſia ſättigt, den Farbſtoff mit kochendem Alkohol auszieht und abdampfen läßt, worauf keine ſaure Reaction mehr Statt findet *). Sehr aufl. in W., auch in Alkohol aufl. Durch Chlor wird er weiß gefällt.

Seine Aufl. in wenig W. wird durch Mineralſäuren grünlichblau, bläulichgrün oder grün gefällt, entweder ſogleich oder nach kurzer Zeit,

*) Die S. bildet keinen Niederſchlag mit Bleyſalzen und trägt nicht zur nachher zu erwähnenden Eigenſchaft des Farbſtoffs, durch Säuren grün zu werden bei. Im Uebrigen ſcheinen die Eigenſchaften des Farbſtoffs in Verb. mit dieſer S. unterſucht worden zu ſeyn.

ſo durch Phosphorſ., Salpeterſ., Schwefelſ., Salzſ., Arſenikſ. — Mit der Salpeterſ. iſt der Niederſchlag Anfangs gelb; mit der ſchwefligen S. erfolgt kein Niederſchl. Die vegetabiliſchen Säuren bedürfen einer gelinden Hitze, um eben ſo wie die Mineralſäuren auf die braune Subſtanz zu wirken. — Alle die ſo entſtandenen Niederſchläge ſind ohne Spur von Kryſtalliſation, und werden durch das Licht nicht merklich verändert. Kali, Natron, Kalk-, Baryt-, Strontianwaſſer bewirken in der Aufl. Niederſchläge, welche von Braun bis Rothbraun variiren; Ammoniak färbt die Fl. braun ohne Niederſchlag. Kalk, Baryt, Strontian, Magneſia in Pulver angewandt dagegen verbinden ſich mit dem Farbſtoff zu einer graulichen oder lilafarbenen Zuſammenſetzung, auf welche kochender Alkohol von 32° bis 40° B. ohne Wirkung iſt, welche aber durch überſchüſſige S. zerſetzt wieder bläulichgrün wird, ein Wechſel, der ſich oft wiederholen läßt.

Durch die Salze von Zinn, Bley, Queckſilber, Silber wird die Subſtanz weiß gefällt (Henry und Ollivier in Journ. de pharm. X. 54).

Anhang zu den Farbſtoffen.

A. Von der Färbekunſt (Art de teinture).

Literat. — Leuch vollſtändige Farben- und Färbekunde. Nürnberg, 1825. 2 Theile *). — Edw. Bancroft neues engl. Färbebuch u. ſ. w. Nürnb. 1817—18. 2 Bde. — Dingler Journal für Zitz-, Kattun- oder Indiennedruckerey u. ſ. w. 2 Thle. Leipzig, 1806 und 1807. — als Fortſetzung hievon deſſelben neues Journal für Indiennen- oder Baumwollendruckerey u. ſ. w. 4 Bde. Augsburg. 1815 bis 1818. — als Fortſetzung hievon: deſſelben Magazin für die Druck-, Färbe- und Bleichkunſt u. ſ. w. 3 Bde. Augsburg, 1819 und 1820. — Deſſelben Fragmente für die Zitz- u. ſ. w. Druckerey. Baſel, 1811. — S. Fr. Hermbſtädt Grundriß der Färbekunſt u. ſ. w. Dritte Aufl. Berlin, 1824. — Deſſelben Magazin für Färber u. ſ. w. 8 Bde. Berlin, 1802 bis 1820. — H. W. Hölterhoff vollſt. pract. Handb. der Kunſtfärberey. 5 Bde. 1808 bis 1824. — Trommsdorffs allg. theor. pract. Handb. der Färbe-

---

*) Im zweiten Bande dieſes Werks S. 664 findet ſich eine vollſtändige Literatur über dieſen Gegenſtand, wovon ich blos einige der neuern und ausführlichern Schriften herausgehoben habe.

kunſt u. ſ. w. 5 Bde. Erfurt, 1814 bis 1820. — Scholz Lehrb. der Chem. II. 540 *).

3230. Die Färbekunſt hat im Allgemeinen den Zweck, Subſtanzen durch Verbinden mit Farbſtoffen, oder durch Aenderung ihrer natürlichen Farben eine gewiſſe Farbe zu ertheilen. Im engern Sinne verſteht man jedoch unter Färbekunſt nur die Kunſt, Gewebe aus organiſchen Stoffen, oder die Stoffe aus denen ſolche Gewebe verfertigt werden, zu färben, und in dieſem Betracht werden wir auch hier nur von ihr handeln.

3231. Wenn ein Gewebe aus organiſchem Stoffe durch ein Pigment gefärbt wird, ſo ſind vornämlich zwei Kräfte dabei thätig, einmal die capillare Anziehung des Gewebes zu dem aufgelöſten Farbſtoff, zweitens die chemiſche Verwandtſchaft des Farbſtoffs zu der organiſchen Materie, aus welcher das Gewebe beſteht; die erſte Kraft hängt ab von der mechaniſchen Structur, die zweite von der chemiſchen Beſchaffenheit des Gewebes.

Damit dieſe beiden Kräfte gehörig in Wirkſamkeit treten können, muß nicht nur der Farbſtoff dem Gewebe oder Zeuge in aufgelöſtem Zuſtande dargeboten werden, ſondern auch das Zeug ſelbſt gehörig rein, namentlich frei von fettigem Stoff und Schmutz ſeyn, und wenn es ſich noch nicht in dieſem Zuſtande befindet, durch vorbereitende Operationen in denſelben verſetzt werden.

3232. Die capillare Anziehung des Zeuges gegen den Farbſtoff hat die Wirkung, daß daſſelbe in allen ſeinen Theilen gehörig von dem aufgelöſten Farbſtoff durchdrungen wird; allein ſie vermag den Farbſtoff nicht an das Zeug in der Art zu feſſeln, daß er nicht durch andere Flüſſigkeiten verdrängt oder ausgewaſchen werden könnte. Soll daher ein Farbſtoff wirklich ſo feſt an einem Zeuge haften bleiben, daß letztres nicht der Fall ſey, ſo muß zugleich ſeine chemiſche V. zum Stoffe, aus dem das Zeug beſteht, hinlänglich ſtark ſeyn, um den Einwirkungen fremder Flüſſigkeiten zu widerſtehen. Manche Farbſtoffe nun haben zu gewiſſen organiſchen Subſtanzen eine ſo große V., daß ſie damit ohne weitere Vorbereitung eine feſte Verbindung eingehen, wie z. B. das rothe Pigment der Purpurſchnecke, der Saft der Indigpflanze und einige andere; dieſe heißen ſubſtantielle Farbſtoffe; die meiſten Farbſtoffe und die meiſten Zeuge aber haben von Natur keine zur dauerhaften wechſelſeitigen Verb. hinreichende V., ſondern dieſe V. muß ihnen erſt durch Vermittelung eines andern Stoffs ertheilt werden; welchen vermittelnden Stoff man dann die

*) Iſt vorzüglich in nachfolgender Darſtellung benutzt.

Beize oder das *Beizmittel* nennt *). Solche Farbſtoffe, die zu ihrer Befeſtigung auf Zeuge eines Beizmittels bedürfen, nennt man *adjective* Farbſtoffe. Das Nähere von den Beizmitteln und ihrer Wirkungsart wird (3236 ff.) angegeben werden.

3233. Die am häufigſten vorkommenden und in ihrem Verhalten zu den Pigmenten am meiſten verſchiedenen zu färbenden Stoffe ſind *thieriſche Wolle* (gewöhnlich Schafwolle), *Seide*, *Baumwolle* und *Leinen*. Die zwei erſten von thier. Abkunft nehmen die Pigmente am leichteſten an; doch iſt Schafwolle viel leichter als Seide, und Baumwolle viel leichter als Leinen zu färben.

3234. In Bezug auf die Haltbarkeit oder Beſtändigkeit der Farbſtoffe auf Zeugen macht man den praktiſchen Unterſchied zwiſchen *ächten* und *unächten* Farben, indem man zu den erſten diejenigen zählt, welche ſich durch längere Einwirkung des Lichts, der Atm., des Waſſers und allenfalls auch des Seifenwaſſers und ſchwacher Säuren nicht verändern, zu letztern diejenigen, welche durch die genannten Einwirkungen entweder zerſtört oder verändert werden. Dieſe Eintheilung iſt indeß nicht ſtreng, da manche Farbſtoffe, die ſich gegen eine Art der genannten Einwirkungen ſehr dauerhaft bezeigen, gegen eine andre Art derſelben ſehr empfindlich ſind; auch mit demſelben Farbſtoffe je nach der Art ſeiner Anwendung ſehr ächt oder ſehr unächt gefärbt werden kann. Manche Pigmente geben unächte Farben, weil ſie an ſich den Einwirkungen des Lichts, der Atm., der Seife, der Pflanzenſäuren nicht widerſtehen, wie z. B. das rothe Safflorpigment, das gelbe Safranpigment u. dgl. mehr; andre aber, weil ſie ſich auf dem Zeuge nicht gehörig befeſtigen laſſen. Gegen wäßriges Chlor zeigt ſich keine Farbe ächt, und ſie wird im Allg. um ſo weniger ächt ſeyn, je ſchneller ſie durch daſſelbe zerſtört wird.

3235. Die tropfbare flüſſige Aufl. eines Pigments nennt man die *Farbebrühe*, *Flotte*, das *Färbebad*. In manchen Fällen iſt die V. des Zeugs zu dem aufgelöſten Pigment ſo groß, daß ſie daſſelbe dem Auflöſungsmittel entzieht, und dieſes farblos zurückläßt. In dieſem Fall wird das Pigment auf keinen Fall durch dieſelbe Fl. weggewaſchen werden können, welche als Auflöſungsmittel diente.

3236. *Von den Beizmitteln.* — Der Begriff des Beizmittels iſt ſchon (3232) angegeben worden. Die Beizmittel wirken auf mehrerlei Art: entweder ſie verändern das Pigment und erhöhen dadurch ſeine V. zu dem Zeuge, oder ſie bringen dieſelbe Wirkung

---

*) Uneigentlich nennt man jedoch auch überhaupt chemiſche Zuſatzmittel zu den Farbſtoffen, *Beizen*, wenn ſie auch nur zur Erhöhung oder Veränderung der Nuancen, zur Auflöſung oder Fällung des Farbſtoffs dienen.

durch Veränderung des Zeugs hervor; oder ſie wirken, wie es meiſtens der Fall iſt, ſowohl auf das Pigment, als das Zeug zu Gunſten der wechſelſeitigen V. Zu Beizmitteln laſſen ſich nach Beſchaffenheit der Umſtände ſehr verſchiedene Stoffe anwenden; mehrere Säuren, z. B. Salpeterſ., Arſenikſ., Gallusſ. u. a. m.; beinahe alle Alkalien; mehrere Salze, darunter vorzüglich der Weinſtein, die Verbindungen der Thonerde mit Schwefelſ., Salpeterſ., Salzſ., Eſſigſ.; das ſalpeterſ., ſalzſ., ſchwefelſ. und eſſigſ. Zinn; mehrere Eiſen-, Kupfer- und Queckſilberſalze u. a. m.; auch einige Pflanzenſtoffe, z. B. Gerbſtoff, Extractivſtoff u. e. a.; am häufigſten hierunter iſt die Anwendung des Alauns, der eſſigſ. Thonerde, des ſalzſ. Zinns und der Galläpfel.

3237. Die Salze werden bei der Anwendung als Beizmittel gewöhnlich zerlegt, indem ihre S. mit wenig Baſis an das Pigment, ihre Baſis mit wenig S. an das Zeug tritt. Hiedurch erhält das Pigment, welches ohnehin in der Regel ſchon das Streben hat, ſich mit Baſen zu verbinden, ſelbſt die Eigenſchaft einer S., das Zeug die Eigenſchaft einer Baſis, und die ſo vermittelte große wechſelſeitige V. bewirkt nun ihre feſte und dauerhafte Verbindung.

3238. Dieſe Theorie kann man durch folgende Beobachtungen bei Anwendung der eſſigſ. Thonerde als Beize beſtätigt finden. Werden die hiemit gebeizten Zeuge nach dem Trocknen gewaſchen, ſo wird das Waſchwaſſer ſäuerlich, zum Beweiſe, daß durch das Zeug Eſſigſ. abgeſchieden worden iſt, und die auf dem Zeuge zurückbleibende Thonerde oder ſehr baſiſche eſſigſ. Thonerde kann nur durch ſtärkere Säuren weggeſchafft werden. Wird die Hälfte eines Baumwollengewebes mit eſſigſ. Thonerde gebeizt, dann das ganze Stück in einem Safranaufguſſe ausgefärbt, ſo nimmt der gebeizte Theil eine viel geſättigtere gelbe Farbe an, als der nicht gebeizte Theil, und beim Auslegen auf den Bleichplan verſchwindet die Farbe des letztern viel früher, als die des erſtern. Bringt man das ganz gebleichte Stück ohne neue Beize zum zweiten Mal in den Safranaufguß, ſo färbt ſich der gebeizte Theil wieder lebhafter und dauerhafter, als der nicht gebeizte. Derſelbe Erfolg findet nach drei- oder viermaligem Ausbleichen des Pigments immer wieder Statt und beweiſet, daß die baſ. eſſigſ. Thonerde viel feſter an dem Zeuge, als das Safranpigment an der Thonerde haftet, oder wenigſtens, daß die V. des Zeuges zur Thonerde die Beſtändigkeit des Safranpigments bei Weitem übertrifft.

3239. Aus der angegebenen Theorie (3237) folgt auch, daß nur ſolche Salze Beizmittel abgeben können, welche leicht durch Farbſtoffe und Zeuge zerlegbar ſind, wie die Thonerde- und Zinnſalze; ferner, daß die Baſis des als Beizmittel gebrauchten Salzes ungefärbt ſeyn

muß, weil ſie ſonſt die Farbe des Pigments verändert; endlich, daß der Oxydationszuſtand, auf welchem ſich die Baſis befindet, ſehr conſtant ſeyn muß, weil ſie ſowohl bei ihrer Desoxydation, als ihrer höhern Oxydation mit ihren übrigen Eigenſchaften auch ihre Farbe, die B. zu dem Pigmente und zu dem Zeuge ändern kann; es wäre denn, daß man gerade dieſe Veränderung bezweckte. Auch die zwei letzten Eigenſchaften finden ſich in den Zinnperoxydſalzen und Thonerdeſalzen vereinigt. Die Zinnſalze gewähren zwar ebenfalls die letzten zwei Vortheile, allein die leichte Zerſetzbarkeit fehlt ihnen.

3240. Jedes Beizmittel verändert auch meiſt die Farbe des Pigments etwas. Iſt z. B. das Beizmittel eſſigſ. Thonerde, ſo wirkt dem Obigen zu Folge, zuerſt die Eſſigſ. auf das Pigment und kann dadurch ſeine Farbe modificiren; das ſo modificirte Pigment verbindet ſich mit der Thonerde, und unter die neuen Eigenſchaften dieſer neuen Verbindungen kann ebenfalls eine veränderte Farbe gehören; endlich kann die Verbindung der gefärbten Thonerde mit dem Zeuge wieder mit einer Farbenveränderung verbunden ſeyn. Daher erhält ein Zeug eine andere Farbe, wenn es, bei übrigens gleicher Behandlung, mit eſſigſ., als wenn es mit ſchwefelſ. Thonerde gebeizt worden iſt; daher iſt die durch ein beſtimmtes Pigment und Beizmittel auf einem Zeuge hervorgebrachte Farbe öfters von der Farbe des Niederſchlags verſchieden, den daſſelbe Beizmittel in der Aufl. des nämlichen Pigments hervorbringt. Daher erhält Schafwolle eine andre Farbe als Baumwolle oder Seide, wenn auch alle drei mit derſelben Beize und in derſelben Farbenbrühe behandelt worden ſind.

3241. Da man beobachtet hat, daß die Zeuge thieriſcher Natur die Pigmente leichter annehmen und feſthalten als die Zeuge aus dem Pflanzenreiche (3233), ſo haben manche Beizmittel, z. B. die bei der Türkiſchrothfärberei angewandten, auch den Zweck, die Baumwolle mit ſolchen Subſtanzen zu imprägniren, welche ihr einen thieriſchen Charakter geben, daher dieſelbe in Hinſicht ihrer Verwandtſchaftskräfte der Schafwolle ähnlich machen. — Von der Anwendungsart der Beizmittel ſ. (3245).

3242. Operationen bei der Färberei. 1) Vorbereitende Operationen. — Die Stoffe, welche gefärbt werden ſollen, müſſen zuvor, um reine und lebhafte Farben zu erhalten, möglichſt weiß und farblos und rein von Schmutz dargeſtellt werden. Die Bleichmethoden, mittelſt deren man bei Leinen die Weiße erlangt, ſind ſchon beſchrieben worden. Um von der an ſich ſchon weißen Baumwolle auch allen etwa noch anhängenden Schmutz zu entfernen, kocht man ſie vor dem Färben zwei bis dreimal in einer durch Kalk kauſtiſch gemachten verdünnten Pottaſchen- oder Sodalauge, oder läßt ſie auch

blos 24 Stunden lang in eine gewöhnliche Pottaſchenlauge bei gew. T. tauchen, wäſcht ſie mit vielem W. und ſetzt ſie auf dem Bleichplane aus.

3243. Die Seide hat in ihrem rohen Zuſtande einen über 25 p. C. ihrer Maſſe betragenden Ueberzug, beſtehend hauptſächlich aus einer (ſpäter zu beſchreibenden) leimartigen Subſtanz, ein wenig Wachs, ganz wenig gefärbtem flüchtigen Oel, und einem gelben Farbſtoff, welcher letztre jedoch der weißen rohen Seide fehlt und dadurch ihren Unterſchied von der gelben bedingt. Von dieſem Ueberzuge muß die Seide gereinigt werden, um zum Färben tauglich zu ſeyn, welche Operation man das Entſchälen (décreusage) nennt. Sie beſteht darin, die Seide in Seifenwaſſer zu kochen, da der Ueberzug in ſiedendem W., in Alkohol und in ſiedender alkaliſcher Lauge nur zum Theil löslich iſt. Zum Entſchälen der Seide, welche weiß verbraucht werden ſoll, gehören 0,50 bis 0,60 ihres Gewichts Seife in dem 15- bis 16fachen Gewicht (der Seide) W. aufgelöſet, und man kann ſie dann durch wiederholtes wechſelweiſes Behandeln in verd. tropfbarem Chlor und in verd. tropfbarer ſchwefliger S. noch vollends bleichen. Für gewiſſe Farben braucht die Seide minder vollkommen entſchält zu werden; z. B. nur mit 0,08 Seife, für andre Farben mit 0,25 bis 0,30 Seife. Das Kochen im Seifenwaſſer darf nicht zu lange fortgeſetzt werden, da ſonſt die Seide an Feſtigkeit, Weichheit, Glanz und Weiße verliert (Roard in Ann. de chim. LXV. 44).

3244. — Die rohe Schafwolle iſt mit einem fettigen Schweiß (suint) überzogen, der in der Regel um ſo mehr beträgt, je feiner die Wolle iſt, bei der gemeinen Landwolle nur 0,20 bis 0,25, bei der Merinowolle 0,35 bis 0,45, nach Thénard ſogar bis 0,66 ihres Gewichts. Dieſer fette Schweiß, nach Vauquelin zum größten Theil aus einer Kaliſeife beſtehend, außerdem aus ein wenig kohlſ., eſſigſ. und ſalzſ. Kali, einem Kalkſalz, einer eigenthüml. riechenden thier. Mat., wird dadurch weggeſchafft, daß man die Wolle in mäßig heißem W., welches mit dem 4ten Theil faulen Harns verſetzt iſt, eine Viertelſtunde in einem Keſſel digerirt, dann in einem Korbe, der in fließendem W. ſteht, ſo lange auswäſcht, bis das W. klar abläuft, darauf abtropfen und an der Sonne trocknen läßt. Die Fl., in welcher die Wolle digerirt worden iſt, wird mit dem Zuſatze von gefaultem Harn zur Reinigung neuer Portionen roher Wolle verwendet. — Auch durch Erhitzen mit bloßem W., dem etwas Seife zugeſetzt wird, läßt ſich die Wolle reinigen. Um ſie vollends zu bleichen, wird ſie entweder mit W. ganz durchdrungen den Dämpfen von verbrennendem Schwefel ausgeſetzt, oder in verdünnte tropfbare ſchweflige S. unter

mehrmaligem Umwenden 24 Stunden eingeweicht, darauf in reinem W. gut ausgewaſchen.

3245. — 2) Das Beizen. — Von der Wirkungsart der Beizmittel iſt ſchon (3236 ff.) zur Genüge gehandelt worden. Die Arten, die Beizen anzuwenden, laſſen ſich auf folgende vier zurückführen: 1) Man behandelt das noch ungefärbte Zeug mit der Aufl. des Beizmittels, ſpült und wäſcht es aus, um das Unverbundne fortzuſchaffen, oder nicht, und bringt es erſt dann in die Farbbrühe. — 2) Man ſetzt die Beize zur Farbbrühe, und kocht den zu färbenden Stoff damit. — 3) Man färbt das Zeug erſt und ſetzt es erſt nachher der Einwirkung des Beizmittels aus. — 4) Man vereinigt die erſte und zweite Methode, indem man das Zeug anbeizt und die Farbbrühe gleichfalls mit dem Beizmittel verſetzt. — Die erſte Methode wendet man beſ. da an, wenn einerſeits das Zeug für ſich das Beizmittel zu zerſetzen und ſich mit deſſen Baſis zu verbinden vermag, und andrerſeits die Beize ſo große V. zu dem Farbſtoff oder einem andern in der Farbbrühe enthaltenen Körper hat, daß ſie mit demſelben eine Verb. eingeht, die ſich gar nicht mehr oder nicht mehr gut auf den Zeugen befeſtigt; ſo wie auch, wenn man an Beize ſparen will. — Die zweite Methode findet namentlich da Platz, wenn das Beizmittel von dem Pigment ohne Beihülfe des Zeugs nicht zerlegt werden kann, oder wenn das Zeug zu dem durch das Beizmittel gefällten, und in der Fl. höchſt fein zertheilt ſchwebenden, Pigmente eine ſo große V. hat, daß es daſſelbe anzieht und feſt mit ſich verbindet. — Die dritte Methode iſt nur bei Farben anwendbar, die ſich ohne Beize hinlänglich feſtſetzen, und deren Verb. mit dem Zeuge dann durch die Beize nur noch vollkommener gemacht werden ſoll. Sie iſt wenig in Gebrauch.

3246. Verfährt man nach der erſten Methode, ſo kann man auf drei verſchiedene Weiſen zu Werke gehen: a) Man legt das zu beizende Zeug, nach vorheriger gehöriger Reinigung, in die kalte Aufl. des beizenden Körpers und läßt ihn einige Zeit darin. — b) Man kocht das Zeug in dieſer Aufl. (Anſieden der Zeuge) oder erwärmt ihn blos mit derſelben. — c) Man verdickt die Beizflüſſigkeit mit Gummi, Stärkmehl oder dergl. und drückt oder ſtreicht ſie auf die Stellen, welche eine Farbe erhalten ſollen (vergl. Zeugdruckerei).

3247. Verbindet ſich die Beize leicht und innig mit dem Zeuge, ſo kann man das, auf die unter a) oder b) genannte Art gebeizte Zeug gleich nachher in W. ausſpülen, um die unverbundene Beize zu entfernen, was für die Gleichartigkeit und Schönheit der Farbe von Nutzen iſt. Wurde die Beize durch Kochen befeſtigt, ſo breitet man das Zeug vor dem Ausſpülen gewöhnlich an der Luft aus, da ſich

hiebei die Beize theils noch etwas befeſtigt, theils oft auch durch die Einwirkung des Srſts der Luft vortheilhaft verändert wird (ſo namentlich bei den Eiſenbeizen). — Verbindet ſich die Beize weniger innig mit dem Zeuge, ſo wäſcht man dieſes nur ganz gelinde oder läßt ſie vor dem Waſchen antrocknen, oder wäſcht das Zeug gar nicht und windet es blos aus (wie meiſt bei der Seide) oder unterläßt auch dieſes und bringt es gleich oder nach dem Trocknen in das Farbbad.

3248. Beiſpiels halber wollen wir die Arten, Zeuge mit Alaun nach der erſten Methode zu beizen (Alaunen) anführen.

Alaunen der Seide. — Man weicht die Seide bei gew. T. in W., welches den 60ſten Theil ſeines Gewichts Alaun enthält, nimmt ſie nach 24 Stunden heraus, windet ſie aus und wäſcht ſie. Das Alaunen der Seide darf nie heiß geſchehen, weil ſie dann weniger vom Beizmittel annimmt und zugleich ihren Glanz verliert.

Alaunen der Wolle. — Man erhitzt die Wolle gelind in einer Alaunaufl. und kocht ſie dann aus. Man kann $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ der Wolle nehmen. Nach Thénard wirkt $\frac{1}{2}$ des Gewichts der Wolle nicht mehr als $\frac{1}{4}$. Nimmt man aber nur $\frac{1}{20}$ Alaun, ſo wird die Farbe bei Cochenille, Krapp, Kermes ſehr ſchwach, bei Wau und Braſilienholz aber ſtärker, als mit mehr Alaun. Man kann 1 bis 2 Stunden kochen. Länger, als 2 Stunden zu alaunen, iſt nach Thénard's und Roard's Verſuchen unnütz. Häufig ſetzt man dem Alaun auch die Hälfte oder den dritten Theil ſeines Gewichts Weinſtein zu, was beſonders bei Farben, die durch Säuren verbeſſert werden, von Nutzen iſt.

Alaunen der baumwollenen und leinenen Stoffe. — Man legt das leinene Zeug in mäßig heißes W., welches mit dem Viertheil Alaun verſetzt iſt, läßt es hierin 24 Stunden bei gewöhnlicher T. weichen, wäſcht und trocknet es. Die Baumwolle braucht man nur ſieben bis acht Minuten in der Beize zu laſſen, worauf man ſie etwas ausdrückt, ohne ſie zu winden, und erſt 12 bis 15 Stunden nachher färbt. Man kann bei letztrer das Alaunen ſelbſt kochend vornehmen.

3249. — 3) Application der Farben auf die Zeuge. — Mit Berückſichtigung deſſen, was über die Vorbereitung der Zeuge und Farbebrühen durch Reinigen und Beizen geſagt iſt, verfährt man bei der Befeſtigung der Farben auf die Zeuge folgendermaßen. Wenn der Farbſtoff aufl. in W. iſt, löſt man ihn darin auf, in der Regel in der Siedhitze, und läßt das zu färbende Zeug bei einer gewiſſen T. und eine gewiſſe Zeit hindurch darin weichen. Iſt der Farbſtoff hingegen unaufl. in W., ſo löſt man ihn entweder mittelſt eines Zwiſchen-

körpers darin auf, oder man ſetzt ihn auf den Zeugen aus ſeinen auflöslichen Beſtandtheilen erſt zuſammen, indem man z. B. die Zeuge mit einem Galläpfelaufguß, mit chromſ. oder eiſenblauſ. Kali beizt, und dann in eine Eiſen- oder Bleyſalzlöſung einweicht.

3250. — Alle Theile des zu färbenden Zeuges müſſen gleichförmig und eine gleiche Zeit hindurch in der Farbebrühe weichen; welches man durch einfache Vorrichtungen bewirkt, und nachher mit viel Waſſer gewaſchen werden, um den blos aufliegenden Farbſtoff zu entfernen.

3251. Die Seide wird bei einer Temp. gefärbt, welche man ſucceſſiv von 30° bis 40° C. bringt. Wollte man das Färbebad wärmer machen, ſo würde ein Theil der Beize weggenommen werden und man die Farbe nicht geſättigt genug erhalten. Aus demſelben Grunde darf das Farbebad bei Leinen und Hanf nicht über 30° bis 35° C. ſeyn. Die Wolle wird faſt immer kochend gefärbt. Dieß könnte auch häufig mit der Baumwolle geſchehen; doch färbt man dieſe immer wie Seide oder Leinen.

B. Färben mit beſtimmten Farben.

3252. Nachdem wir im Vorigen die Färbekunſt im Allg. abgehandelt haben, hätten wir eigentlich noch die Art, mit beſondern Farben zu färben, abzuhandeln; wir übergehen jedoch dieß, da es ein zu tiefes Eingehen in das Gebiet der Technik erfodern würde. Wir begnügen uns, die Arten zu färben, welche vorzüglich im Gange ſind, namhaft zu machen.

Roth wird hauptſächlich mit Krapp, Braſilienholz, Cochenille, Safflor, Orſeille, gefärbt. Durch den Krapp erhält man auf Baumwolle nach Vorbereitung derſelben mit einer ziemlich complicirten Beize das ſchöne und lebhafte Türkiſchroth oder Adrianopelroth.

Das Scharlachfärben geſchieht durch Cochenille.

Blau färbt man vornämlich mit Indigo, Berlinerblau, Blauholz.

Gelb mit Wau, Quercitronrinde, Gelbholz.

Schwarz mit der Verb. aus Gallusſ., Gerbſtoff und Eiſenoxyd.

C. Zeugdruckerei.

3253. Die Zeugdruckerey unterſcheidet ſich von der gewöhnlichen Färberey dadurch, daß durch jene nicht wie durch dieſe ein Stück Zeug durchaus mit derſelben Farbe gefärbt wird, ſondern daß auf demſelben verſchiedenfarbige Zeichnungen hervorgebracht werden. Die Zeugdruckerey fordert alſo eigenthümliche Manipulationen in der Anwendung der gewöhnlichen Beitzen und Pigmente. Die Methoden, nach welchen man in der Zeug- (gewöhnlich Kattun-) Druckerey auf demſelben Stücke Zeug verſchiedenfarbige Zeichnungen hervorbringt, laſſen ſich (nach Scholz's Zuſammenſtellung) unter folgende Hauptrubriken bringen:

1) Das mit Gummi, Stärke u. dgl. gehörig (um in das Zeug gut eindringen zu können, ohne doch darauf zu zerfließen, d. h. die ihr vorgeſchriebenen Gränzen zu überſchreiten) verdickte Pigment wird mittelſt des Modells aufgedruckt, oder mittelſt des Pinſels eingemahlt. Hierher gehört die wohl auch auf Baumwolle, vorzüglich aber auf Schafwolle und Seide angewendete Tafeldruckerey und Schilderfärberey. Das Pigment iſt entweder a) ein ſubſtantives, ſo wie der Indig; oder b) ein adjectives, welches dann mit der ihm zukommenden Beize verſetzt aufgetragen werden muß; oder c) es iſt ein zuſammengeſetztes, d. h. durch chemiſche Verbindung entſtandenes. Der erſte Fall tritt bei der ſogenannten Topiſchblaufärberey ein: die in der Operamentküpe (3171) erhaltene gelbliche Auflöſung von desoxydirtem Indig wird, gehörig mit Gummi verdickt, entweder mit hölzernen Pinſeln in die Blumen ſchon gedruckter Zeuge eingemahlt, oder mit der Walze aufgedruckt. Weil ſich der Indig hier gewöhnlich früher oxydirt, als er in das Zeug gehörig eindringen und ſich damit verbinden kann, ſo iſt dieſes Topiſchblau nie ſo feſt als das gewöhnliche Küpenblau. — Zu dem Falle b) gehöret z. B. das Tafelgelb, welches entſteht, wenn ein eingedickter Abſud von Kreuzbeeren oder von einem andern gelben Pigmente mit Zinnſalze verſetzt und mit Gummi verdickt aufgedruckt wird. — Zum dritten Fall c) gehöret das Tafelſchwarz, welches durch Aufdrucken einer durch Salpeterſ. hochoxydirten, mit einem Galläpfelabſude verſetzten, und mit Traganth verdickten Eiſenvitriolauflöſung hervorgebracht wird.

2) Die gehörig verdickte Beize wird mittelſt eines Modells auf das Zeug gedruckt und dieſes dann in der Brühe eines adjectiven Pigmentes ausgefärbt: die Farbe haftet nur an den mit der Beize bedruckten Stellen, während ſie ſich von den übrigen leicht wegwaſchen

oder ausbleichen läßt. Auf dieſe Art, welche man den Vordruck heißt, werden die am ächteſten gedruckten Baumwollen-Zeuge dargeſtellt. Die hiezu gebräuchlichſten Beizen ſind eſſigſ. Thonerde, eſſigſ. Eiſen und Zinnſalz. Druckt man Zeichnungen z. B. mit einer Beize auf, welche aus eſſigſ. Thonerde mit etwas Zinnſalz beſtehet, läßt man dieſe Beize bei allmälig ſteigender T. gut eintrocknen, ſpült man dann das Zeug gut aus, um die überflüſſige Beize, das Verdickungsmittel u. dgl. wegzuwaſchen, und färbt man es endlich in einem lauen, allmählich heißer werdenden, Krappabſude oder Rothbade aus, ſpühlt und ſchönt man dann das Zeug: ſo erhält man ſchön rothe Figuren. Die letzten werden ſchön gelb, wenn man das ganz auf dieſelbe Art behandelte Zeug, nicht in einem Krappabſude, ſondern in einem Bade von Quercitronrinde oder von Wau u. ſ. w. ausgefärbt hat. Wird die obige Beize vor dem Aufdrucken mit einem verſchiedenen Verhältniſſe von eſſigſ. oder auch ſalpeterſ. Eiſen verſetzt, ſo werden die bedruckten Stellen in dem Rothbade violett oder braun, in dem Gelbbade olivenfarbig. Die bloß mit Eiſenſalze vorgedruckten Stellen werden in beiden Flotten nach dem Grade der Concentration der Eiſenbeize grau oder ſchwarz.

3) Das Zeug wird an verſchiedenen Stellen mit verſchiedenen Beizen bedruckt, und nimmt dann beim Färben in derſelben Färbeflotte verſchiedene Farben an. So kann man, dem eben Geſagten zu Folge, im Krappbade Roth, Violett, Lila, Braun und Schwarz, im Quercitronbade die mannigfaltigſten Schattirungen von Gelb, Braun, Grau bis ins Schwarze färben.

4) Das Zeug wird vor dem Färben oder Beizen mit Subſtanzen bedruckt, welche der Einwirkung eines ſubſtantiven Pigmentes oder der Beize, oder eines adjectiven Pigmentes widerſtehen, und daher das Zeug hindern, an den damit bedruckten Stellen die Farbe oder die Beize anzunehmen. So werden Zeuge, welche in der kalten Indigküpe gefärbt, aber ſtellenweiſe weiß bleiben ſollen, mit einem Teige (Papp) von Wachs, Schweinfett, Pfeifenthon u. dgl. m. bedruckt. Dieſe Methode wird beinahe nur noch in Indien, in dem Geburtslande der Zeugdruckerey, in Ausübung geſetzt.

5) Das Zeug wird ſtellenweiſe mit einer Maſſe oder Reſervage bedruckt, welche nicht bloß mechaniſch das Eindringen der Beiz- oder Farbflüſſigkeit hindert, ſondern welche auch chemiſch auf das Pigment wirkt, und durch dieſe chemiſche Einwirkung das letztere ſo verändert, daß es die Fähigkeit, ſich mit dem Zeuge zu verbinden, verlieret. Dahin gehört für die in der Indigküpe auszufärbenden Zeuge der Reſervagendruck mit einem Pappe, der nebſt den oben genannten klebenden, dem Waſſer widerſtehenden, Subſtanzen auch noch

Kupfervitriol oder ätzendes Queckſilberſublimat enthält: wenn der in der Küpe aufgelöſte Indig mit dem Kupferſalze oder mit dem Aetzſublimate in Berührung kömmt, ſo wird er ſogleich oxydirt, dadurch in Waſſer unauflöslich und folglich auch außer Stand geſetzt, ſich mit dem Zeuge zu verbinden.

6) Das Zeug wird ganz gebeizt, aber dann mittelſt eines Models eine Subſtanz aufgedruckt, welche die Beize zerſtört: beim Ausfärben nimmt das Zeug die Farbe überall an, bis auf jene Stellen, wo die Beize zerſtört worden iſt. — Solche die Beize zerſtörende Subſtanzen, welche man auch Reſervagen nennt, ſind von zweierley Art: entweder löſen ſie die Beize auf, ſo daß ſich dieſe dann durch Waſchen mit Waſſer wegſchaffen läßt, oder ſie zerſetzen die Beize, bringen mit den Beſtandtheilen derſelben andere Verbindungen hervor, denen die Verwandtſchaft zu dem Pigmente fehlt, und welche daher nicht mehr als Beizen wirken können. Zu den die Beizen (vorzüglich die Thonerde- und Eiſen-Beize) auflöſenden Subſtanzen gehören mehrere Pflanzenſäuren, z. B. Weinſteinſ., Citronenſ., Kleeſ. u. a. m., dann ſaures ſchwefelſ. Kali. Zu den die Beizen zerſetzenden, und dadurch unwirkſam machenden, Subſtanzen rechnet man das arſenikſ. Kali. (Aetzdruck.) Die ausgeätzten Stellen bleiben ſelten weiß, ſondern werden meiſtens mit andern Beizen bedruckt und dann ausgefärbt, oder es wird mit der Beize zugleich das Pigment aufgedruckt.

7) Auf den vollkommen und ganz ausgefärbten Zeugen wird die Farbe ſtellenweiſe zerſtört. So werden z. B. die mit der größten Sorgfalt höchſt ächt adrianopelroth gefärbten Zeuge mit einer Säure ſtellenweiſe bedruckt, und nach dem Trocknen in eine Löſung von Kalkchlorid durch 5 bis 15 Minuten eingehängt. Hieher gehört auch das Hervorbringen gelber Zeichnungen auf gefärbten ſeidenen und ſchafwollenen Zeugen durch Ueberdrucken mit Salpeterſäure.

8) Ein ſchon gefärbtes Zeug wird mit einer neuen Beize bedruckt und noch Ein Mal ausgefärbt: ſo werden grüne Zeichnungen im blauen Grunde durch Ueberdrucken der ganz blau gefärbten Zeuge mit Beize und durch darauf folgendes Ausfärben in einer Gelbflotte hervorgebracht.

9) Das unaufgelöſte Pigment wird mit einem Theile der Beize aufgedruckt, und das bedruckte Zeug dann erſt einer Behandlung unterworfen, durch welche das Pigment auflöslich und dadurch fähig gemacht wird, ſich an den bedruckten Stellen mit dem Zeuge zu verbinden. Hierher gehöret die Engliſchblaufärberey. Eine Maſſe von fein gepulvertem Indig und Eiſenvitriol mit Gummi wird aufgedruckt, und nachdem ſie auf dem Zeuge gut eingetrocknet iſt, bringt man das letztere in Kalkmilch, darauf in eine Eiſenvitriollö-

ſung, nachher in eine ſchwache Aetzkalilauge, und endlich in verdünnte Schwefelſäure, bis der Grund des Zeuges weiß geworden iſt. Man ſieht, daß hier der Indig genau dieſelben Veränderungen erleiden muß, die in der kalten Eiſenvitriolküpe mit ihm vorgehen. Da ſich Schafwolle nur bei hoher T. dauerhaft mit den meiſten Beizen und Pigmenten verbindet: ſo werden die ſchafwollenen Zeuge, nachdem man das mit der Beize verſetzte Pigment aufgedruckt hat, in Papier gut eingewickelt, Waſſerdämpfen von 80° R. ausgeſetzt, damit das Pigment die zu ſeiner Verbindung mit dem Zeuge erforderliche T. erhalte, ohne daß es durch das zugleich mit ins Spiel kommende Waſſer zerfließen, und die ihm vorgezeichneten Gränzen überſchreiten könne.

3151. Gewöhnlich werden mehrere dieſer Druckmethoden zugleich angewendet, um den gedruckten Zeugen mehr Mannichfaltigkeit der Farben zu geben. So wird in der gewöhnlichen Zitz- und Kattundruckerey das Zeug nach der Methode No. 2, 3 und 8 vorgedruckt, und dann werden andre Schilderfarben nach No. 1 eingemalt. — Wenn bei der Topiſch- oder Engliſchfärberey dem Indig ein Zinnſalz zugeſetzt und dann das Zeug in der Gelbflotte ausgefärbt wird, ſo entſtehen grüne Zeichnungen auf weißem Boden.

Bei dem ſogenannten Irisdruck ſoll Indig mit Eiſenvitriol und Indig mit Zinnſalz aufgedruckt, und durch das, bei der Engliſchblaufärberey angegebene Verfahren (S. 999) auf dem Zeuge befeſtigt werden. Dann ſoll Schwarz- und Rothbeize aufgedruckt und das Zeug im Krappbade ausgefärbt werden. Auf ſolche Art ſollen auf weißem Grunde violette, blaue, rothe und ſchwarze Zeichnungen entſtehen. Die Schwierigkeit bei dieſem Drucke beſteht in dem Verhindern, daß die Zinnbeize durch die bei der Engliſchblaufärberey in Anwendung kommende Säure nicht aufgelöſt, und durch den Eiſenvitriol nicht zu einer Schwarzbeize werde. Werden die nach der eben beſchriebenen Art behandelten Zeuge nicht im Krappbade, ſondern im Gelbbade ausgefärbt, ſo entſtehen gelbe, blaue und grüne Zeichnungen.

Den Reſervagen ſetzt man oft eine Beize zu, die ſich mit den weißgebliebenen Stellen verbindet, und dieſe geſchickt macht, in der Gelb- oder Rothflotte eine verlangte Farbennuance anzunehmen: ſo können gelbe und rothe Blumen auf blauem Grunde dargeſtellt werden.

Bei den ſogenannten Lapisartikeln ſind beinahe alle Arten von Zeugdruckerey in Anwendung geſetzt.

Die Beize muß nach dem Aufdrucken durch längere Zeit und bei allmählich verſtärkter Hitze gut eintrocknen, damit das Zeug Zeit gewinne, dieſelbe zu zerſetzen und ſich mit ihrer Baſis chemiſch zu verbinden. Bei zu jäher oder ſtarker Hitze iſt die Einwirkung der Beize

auf das Zeug ſo heftig, daß die Haltbarkeit des letztren leidet. Nach dem Eintrocknen muß die Beize gut geſpület oder gewalkt werden, damit das Verdickungsmittel und jener Theil der Beize abgewaſchen werde, der ſich mit dem Zeuge nicht chemiſch verbunden hat, und der dann beim Ausfärben etwas von dem Pigmente auch auf diejenigen Stellen des Zeuges befeſtigen könnte, welche weiß bleiben ſollen. Sonſt wurde ein mit Kuhmiſt angemachtes Bad zu dieſem Auswaſchen der Beize empfohlen, und zur Begründung der Nützlichkeit deſſelben wurden mehrere Theorien erſonnen; gegenwärtig kommen aber die meiſten Zeugdrucker überein, daß durch das Einhängen in fließendes Waſſer oder durch das Walken das Kuhmiſtbad ganz erſetzt werden könne. Die aus dem Farbebade kommenden Druckwaaren müſſen mit lauem Kleien- oder Lerchenſchwamm-Waſſer gewaſchen, oder wenn dieſes zum Weißmachen der unbedruckten Stellen nicht hinreicht, gebleicht werden. An der Atm. erhalten manche Farben erſt ihren vollen Glanz. — Die Farbennuance hängt nicht allein von der Art der Beize und der Farbeflotte, ſondern auch von dem Concentrationsgrade beider, von der Temperatur des letzteren, und von der Dauer des Verweilens in denſelben ab.

D. Von der Kunſt des Fleckausbringens.

Literatur. — Chaptal Principes chimiques sur l'art du teinturier degraisseur. Par M. I. A. Chaptal. à Paris 1808; oder Chaptal's chem. Grundſätze der Kunſt, Flecke auszumachen, überſ. von Wurzer. Marburg. 1809. — Manuale dell' arte del Cavamacchie del Sig. L. Seb. Le Normand. Milano. 1820. — Scholz Lehrb. der Chem. II. 590.

3255. Mit der Kunſt des Färbens, Zeugdruckens und Bleichens in nahem Zuſammenhange ſteht die des Fleckausbringens. Die Flecke auf ungefärbten und farbigen Zeugen können aber von ſehr verſchiedener Art ſeyn:

1) Auf manchen Stoffen entſtehen Flecke öfters blos durch eine ſtellenweiſe Vermehrung oder Verminderung des Glanzes der Oberfläche, z. B. auf Sammet durch einen Druck, der den Faſern eine andre Richtung giebt, auf zugerichteten Tüchern, Seidenzeugen und dgl. durch Waſſertropfen.

2) Am gewöhnlichſten erhalten Zeuge Flecken durch Einſaugen oder Anhaften einer fremden Subſtanz, welche ihnen entweder die eigene Farbe ertheilt oder die Farbe des Zeugs bedeckt. Die häufig-

ſten Flecken ſolcher Art ſind Fettflecke, Harzflecke und Wachsflecke.

Iſt Wachs oder Talg nicht hinlänglich heiß und dünnflüſſig zerſchmolzen auf das Zeug gefallen, ſo ſind ſie auch nicht eingeſaugt worden und laſſen ſich durch aufgelegtes Fließpapier wegſaugen, wenn man über das letztre mit einem warmen Eiſen fährt, welches aber nicht wärmer ſeyn darf, als zum Schmelzen des Wachſes oder Talges erforderlich iſt, weil ſonſt das geſchmolzene Fett nur um ſo tiefer in das Zeug eindringt. Wachstropfen laſſen ſich auch nach dem Befeuchten mit ſtarkem Alkohol, mit Kölnerwaſſer, oder auch nur mit friſchem Brunnenwaſſer, wodurch das Wachs ſpröde wird, wegreiben.

Um eingedrungene Fett- oder Oelflecke wegzubringen, dienen Seife, entweder in wäßriger Aufl. oder als Seifenſpiritus; Ammoniakfl.; Eidotter, mit dem gleichen Gewichte Waſſer abgerieben; Ochſengalle; heißes Terpentinöl, um ſo beſſer, je friſcher es iſt, am beßten über lebendigen Kalk abgezogenes; eine Miſchung von Terpentinöl und Rosmarinöl; abſoluter Alkohol; Schwefeläther; oder verſchiedene künſtliche Miſchungen, wie die Fleckkugeln.

Solche Fleckkugeln bereitet man z. B., indem man 100 Theile gut geſchlämmte Walkererde mit 25 baſ. kohlſ. Natron, 25 guter Seife, eben ſo viel gereinigter Ochſengalle und 1 (Theil) Eidotter auf einem Steine gut zuſammenreibt, aus dem Teige Kugeln formt und dieſe trocknet. Oder man ſchneidet 3 Pfund gute weiße Seife in dünne Scheibchen, mengt hierauf in einem ſteinernen Mörſer den halben Theil des Inhalts von einer Ochſengalle und das Weiße von 2 Eiern mit 1 Pfund calcinirtem und gepulvertem Borax wohl unter einander, ſetzt hierauf die Seife zu, reibt ſolche mit der übrigen Maſſe genau zuſammen, läßt das Ganze 24 Stunden an einem feuchten Orte ſtehen, formt dann Kugeln aus der Maſſe und trocknet ſie. Nach Chaptal wird eine Aufl. von weißer Seife in Alkohol mit einigen Eidottern und etwas Terpentinöl vermengt, dann mit der gehörigen Menge Walkererde zu einem Teige geknetet, aus dem man die Kugeln formt.

Um die Fleckkugeln anzuwenden, reibt man den mit W. angefeuchteten Fettfleck damit, wäſcht dann mit Waſſer und wiederholt dieſes abwechſelnd ſo oft, bis er verſchwunden iſt.

Wenn Fett-Oel-oder Firnißflecke auf dem Zeuge eingetrocknet ſind und ſich ſehr feſt geſetzt haben, ſo müſſen ſie vor Anwendung der Fleckkugeln oder obiger Mittel mit geſchmolzener friſcher Butter erweicht werden.

Harzflecken werden am beßten mit abſ. Alkohol ausgewaſchen. Auch des Terpentinöls kann man ſich bedienen, beſonders bei ſehr

feſt ſitzenden Flecken, muß aber dann den Flecken erſt durch ein warmes Eiſen erweichen, ehe man das Oel darauf bringt und nachher noch mit Alkohol auswaſchen.

3) Manche Flecken entſtehen durch Verbindung eines Pigmentes mit dem Zeuge, wobei zugleich häufig chemiſche Veränderung Statt findet. Hieher gehören Eiſen- oder Roſtflecke und Tintenflecke, die Flecke von gerbeſtoffhaltigen Subſtanzen, viele Obſtflecke, Flecke von rothem Wein u. dgl. mehr.

Hängt das Eiſen blos im Zuſtand ſchwarzen Oxyds den Stoffen an, ſo läßt es ſich leichter wegbringen, als wenn es in den Zuſtand gelben oder rothen Peroxyds übergegangen iſt. Man kann es in jenem Falle mit Schwefelſ. oder Salzſ., welche mit 12 Th. W. verdünnt iſt, wegbringen, indem man den Flecken in die S. taucht, gehörig darin naß werden läßt und mit den Händen reibt, oder wenn er ſo nicht gleich weggeht, durch Zuſammenreiben des Zeugs ſelbſt reibt, nachher mit reinem W. ſorgfältig ausſpült. Noch vortheilhafter als die Anwendung dieſer beiden Säuren, welche die Farben der Zeuge faſt ſämmtlich angreifen, iſt der Gebrauch des in dieſer Hinſicht minder verändernd wirkenden Weinſteinrahms, den man fein gepulvert auf den trocknen Flecken ſtreut, darauf befeuchtet, und nachdem er einige Zeit darauf gelegen, gut ausreibt.

Iſt aber der Flecken rothgelb, mithin das Eiſen in ihm in einem höher oxydirten Zuſtand vorhanden, ſo wirken die genannten Mittel wenig darauf ein, und in dieſem Fall iſt die Sauerkleeſ. oder das blos etwas ſchwächer wirkende Sauerkleeſalz das beſte Mittel, welches man, wie vorhin den Weinſteinrahm, anzuwenden hat. Man kann aber auch in dieſem Fall mit den nämlichen Mitteln als im vorigen Fall ausreichen, wenn man nur zuvor das Eiſen im Flecken auf einen niedern Oxydationszuſtand gebracht, welches entweder durch Behandeln mit einer Schwefelleberlöſung, oder nach Giobert dadurch geſchieht, daß man auf den Roſtflecken ein wenig geſchmolzenes Fett bringt und daſſelbe bei geringer Wärme in flüſſigem Zuſtande hält.

Friſche Tintenflecke laſſen ſich durch beliebige ſchwache Säuren, z. B. Citronenſaft oder verdünnte Schwefelſ., auch durch ſchwache Chlorlöſung wegſchaffen; weit ſchwieriger weichen ſie, wenn ſie veraltet ſind. In dieſem Fall findet die Behandlung der höher oxydirten Roſtflecken für ſie Statt.

Die friſchen Obſt- Gras- Weinflecke u. dgl. m. weichen der Seife; die ältern erfordern Räucherungen mit ſchwefligſ. Dämpfen oder mit Chlorgas oder das Waſchen mit liquider ſchwefliger S., mit liquidem Chlor oder deſſen bleichenden Präparaten. Das Chlor und ſeine Präparate dürfen jedoch nur bei Flecken auf weißen Zeugen an-

gewandt werden, da ſie die Farben der Zeuge ſelbſt zerſtören, dagegen die ſchweflige S. ſehr wenig auf die gefärbten Zeuge wirkt: ſie verändert nach Chaptal weder blaugefärbte noch rothgefärbte Seide, noch gelbgefärbte Baumwolle, noch ſolche Farben, welche durch adſtringirende Pflanzentheile erzeugt worden ſind; daher ihre Anwendung in den angegebenen Fällen ſehr allgemein iſt.

4) Manche Subſtanzen wirken ſchlechthin chemiſch verändernd auf gefärbte Zeuge und bringen dadurch Flecken hervor. Dahin gehören vorzüglich ſaure und alkaliſche Flüſſigkeiten, die Auflöſungen einiger Salze u. dgl. m. Auf ſchwarz, gelb oder violetblau gefärbten Zeugen entſtehen durch Säuren grüne Flecken, auf grünen Zeugen blaue Flecken. Durch Alkalien entſtehen auf Zeugen, die mit Fernambukholz oder Cochenille roth gefärbt ſind, violette Flecken, auf vielen grünen Zeugen gelbe, auf gelben braune, auf violetten dunkle Flecke u. dgl. m. Friſcher Harn und Schweiß wirken ſauer, ſpäter aber durch das entwickelte Amm. alkaliſch. Bei Flecken dieſer Art gilt im Allg. die Regel, daß man die durch Säure entſtandenen mittelſt eines Alkali, die mittelſt eines Alkali entſtandnen durch eine S. wegſchaffe und das hiebei gebildete Salz mittelſt eines ſchicklichen Auflöſungsmittels entferne, zur Erreichung dieſes Zwecks aber immer eine ſolche Subſtanz wähle, welche nicht neue Flecke hervorbringt, die Farbe oder das Zeug zerſtört; daher man die Säuren nur in verd. Zuſtande und von den Alkalien blos Amm. oder kblſ. Amm. anzuwenden haben wird. Chaptal empfiehlt zur Wegſchaffung der durch Alkalien ſo wie durch Schweiß entſtandnen Flecke beſ. die nicht zu conc. Aufl. des Zinns in Salpeterſalzſäure.

5) Manche Agentien bewirken auf gefärbten Zeugen Flecke durch Zerſtörung der Farbe. So Licht, Luft, Chlor, Jod, längere Einwirkung von Säuren, Alkalien und einigen Salzen. Dieſe Flecken können nach Entfernung der farbenzerſtörenden Subſtanzen blos durch Wiedererſtattung des Pigments ſammt der Beize, gehoben werden.

6) Manche Flecke werden auf mehrere der angeführten Arten zugleich hervorgebracht, wie z. B. die Wagenſchmierflecke; welche aus Fett, Harz und Eiſenoxyd beſtehen. Die Hülfsmittel gegen jeden dieſer Beſtandtheile müſſen hier nach einander angewandt werden.

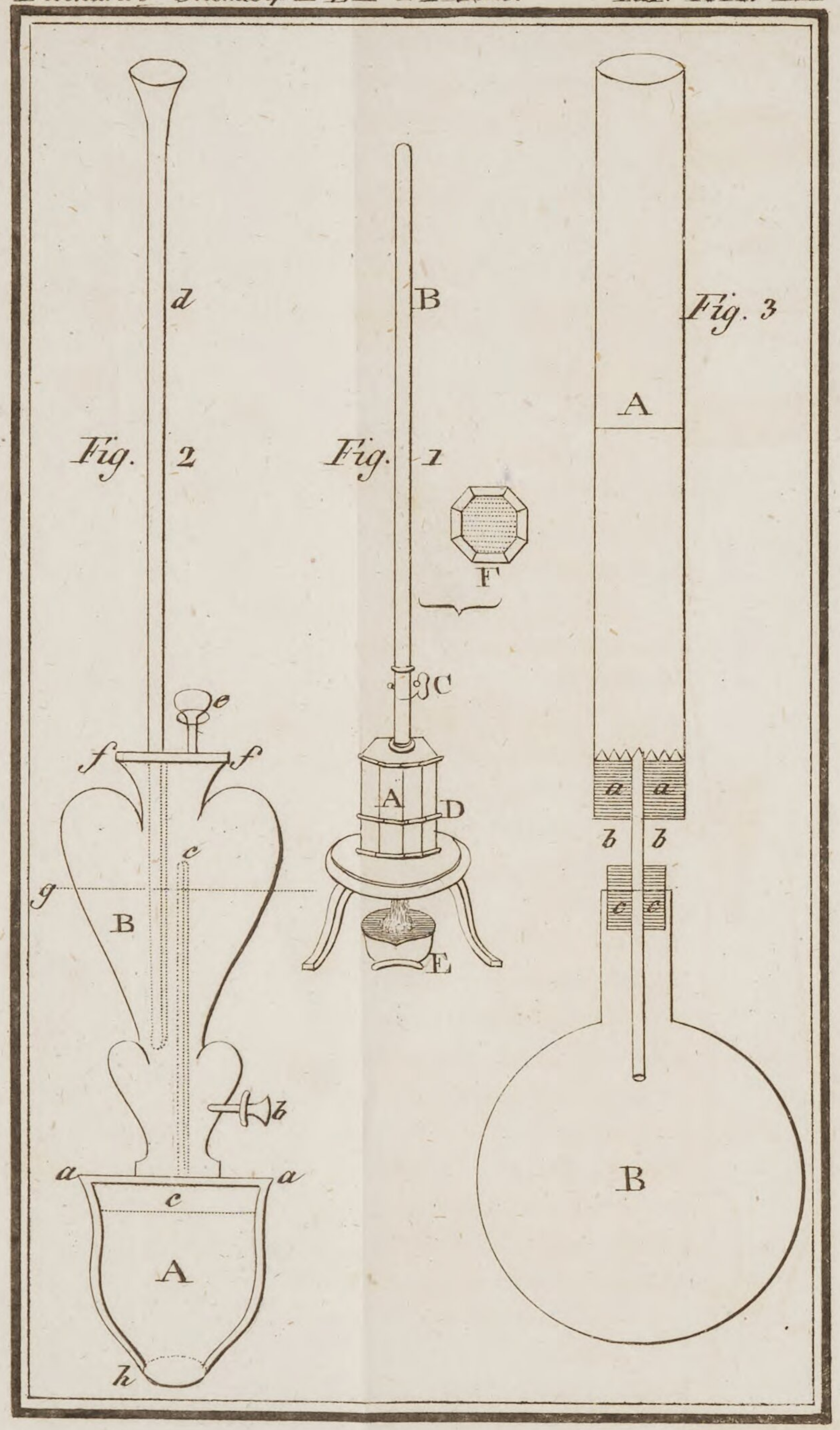
Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

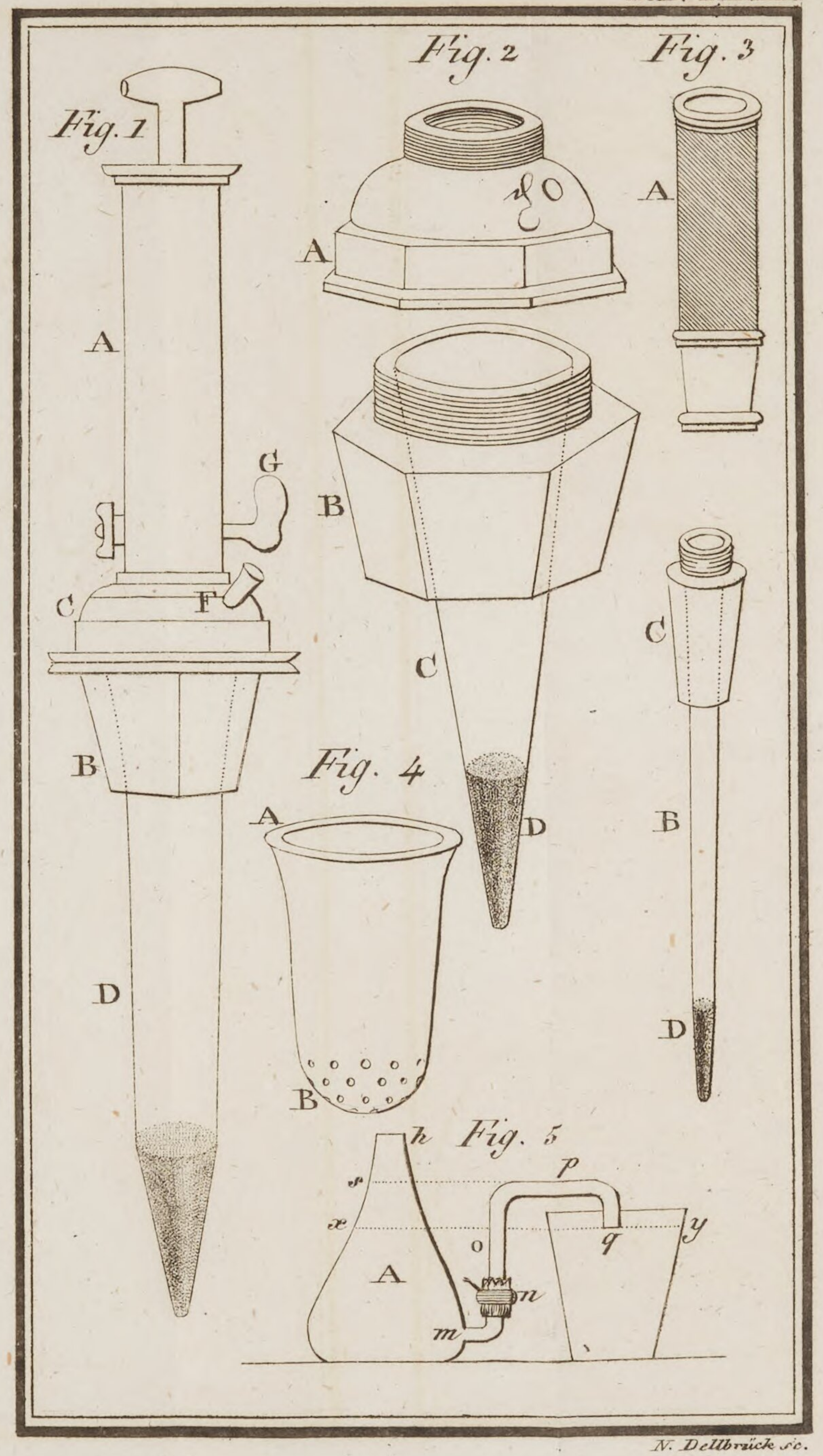
Nachträgliche Berichtigungen zur erſten Abtheilung des vierten Bandes.

Seite.	Zeile.	
95	8 v. u.	ſtatt Stickſts lies: Wſſſts.
374	16 v. o.	ſt. ſebaviſche l. ſebaciſche
375	17 v. o.	ſt. Margarinſ. und Glycerin l. Margarinſ., Oelſ. und Glycerin
	18 v. o.	ſt. beide l. drei
	22 v. o.	ſt. Phocen l. Phocenſ.
	23 v. o.	ſt. Hirciuſ. und Glycerin l. Hircinſ., fixe ſettige Säuren und Glycerin
388	5 v. o.	ſt. Seife l. Talg.
389	2 v. u.	ſt. der Seife l. des Talgs.

Nachträgliche Berichtigungen zur erſten Abtheilung des vierten Bandes.

Seite 7 [illegible]
4 v. u. ſtatt [illegible] lies: [illegible]
10 v. o. ſt. [illegible] l. [illegible]
17 v. o. ſt. [illegible] und [illegible] l. [illegible]
[illegible]
13 v. u. ſt. beide l. drei.
22 v. o. ſt. [illegible] l. [illegible]
21 v. u. ſt. [illegible] und [illegible] l. [illegible]
[illegible]
143 4 v. o. ſt. [illegible] l. [illegible]
154 7 v. u. ſt. [illegible] l. [illegible]





N. Dellbrück sc.

XXX (5 Bde) III. 88

Scl

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Fechner, Gustav Theodor,

Repertorium der organischen Chemie

Bd.: 1,2

Leipzig 1827

Chem. 299 b-4,2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073985-1